(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報（Ａ）**　(11)特許出願公開番号
特開2002－215066
（P2002－215066A）
(43)公開日　平成14年７月31日(2002.7.31)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ		テーマコード'(参考)
Ｇ０９Ｆ　9/30	３４９	Ｇ０９Ｆ　9/30	３４９Ｃ	２Ｈ０９２
	３３８		３３８	５Ｃ０９４
Ｇ０２Ｆ　1/1368		Ｇ０２Ｆ　1/1368		５Ｆ１１０
Ｈ０１Ｌ　29/786		Ｈ０１Ｌ　29/78	６１９Ｂ	

審査請求　未請求　請求項の数14　ＯＬ　（全 13 頁）

(21)出願番号　特願2001－10576(P2001－10576)

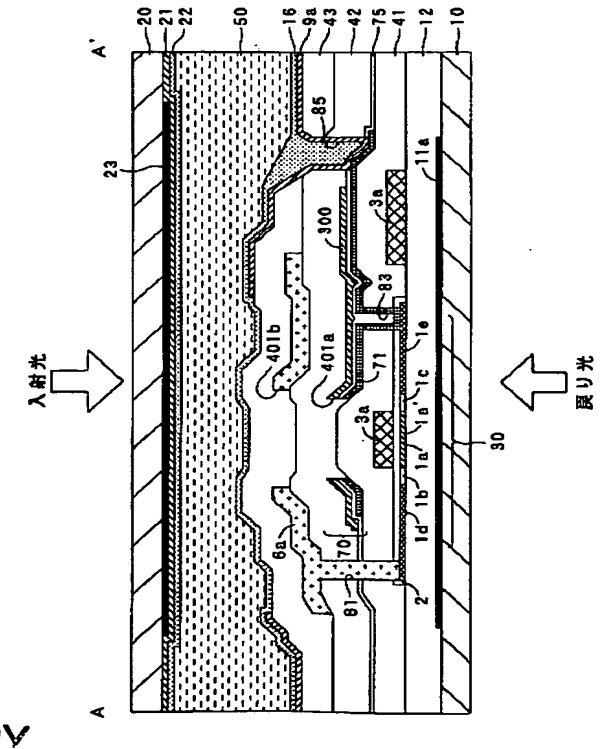
(22)出願日　平成13年１月18日(2001.1.18)

(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(72)発明者　高原　研一
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉　（外１名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　電気光学装置

(57)【要約】
【課題】　液晶装置等の電気光学装置において、耐光性を高め、明るく高品位の画像表示を行えるようにする。
【解決手段】　電気光学装置は、ＴＦＴアレイ基板（１０）上に、画素電極（９ａ）と、これに接続されたＴＦＴ（３０）と、これに接続されたデータ線（６ａ）と、内蔵遮光膜としても機能する容量線３００とを備える。更に、ＴＦＴの下側に下側遮光膜（１１ａ）を備える。データ線及び容量線には、ＴＦＴのチャネル隣接領域に対向する領域に窓（４０１ａ、４０１ｂ）が開けられている。対向基板（２０）上に、窓を覆う第１遮光膜（２３）を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項１】　一対の第１及び第２基板間に電気光学物質が挟持されてなり、

前記第１基板上に、画素電極と、該画素電極に接続された薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続されており前記薄膜トランジスタの上側に配置されると共に前記薄膜トランジスタのチャネル隣接領域、ソース領域及びドレイン領域のうち少なくとも一つに対向する領域に一の窓が開けられた配線と、前記薄膜トランジスタの少なくともチャネル領域を下側から覆う下側遮光膜とを備えており、

前記第２基板上に、前記一の窓を上側から覆う第１遮光膜を備えており、

前記第１遮光膜及び前記配線のうち少なくとも一方は、前記薄膜トランジスタの少なくとも前記チャネル領域を上側から覆うことを特徴とする電気光学装置。

【請求項２】　一対の第１及び第２基板間に電気光学物質が挟持されてなり、

前記第１基板上に、画素電極と、該画素電極に接続された薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続された配線と、前記薄膜トランジスタの上側に配置されており各画素の非開口領域を少なくとも部分的に規定すると共に前記薄膜トランジスタのチャネル隣接領域、ソース領域及びドレイン領域のうち少なくとも一つに対向する領域に一の窓が開けられた内蔵遮光膜と、前記薄膜トランジスタの少なくともチャネル領域を下側から覆う下側遮光膜とを備えており、

前記第２基板上に、前記一の窓を上側から覆う第１遮光膜を備えており、

前記第１遮光膜及び前記内蔵遮光膜のうち少なくとも一方は、前記薄膜トランジスタの少なくとも前記チャネル領域を上側から覆うことを特徴とする電気光学装置。

【請求項３】　前記配線は、前記薄膜トランジスタの上側に配置されており、前記配線には、平面的に見て前記窓に重なる領域に他の窓が開けられていることを特徴とする請求項２に記載の電気光学装置。

【請求項４】　前記一及び他の窓のうち上側に位置する方が下側に位置する方より大きいことを特徴とする請求項３に記載の電気光学装置。

【請求項５】　前記内蔵遮光膜及び前記第１遮光膜は夫々、複数の帯状部分を含んでなり、

前記第１遮光膜を構成する帯状部分の幅は、前記内蔵遮光膜を構成する帯状部分の幅よりも狭いことを特徴とする請求項２から４のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項６】　前記内蔵遮光膜は、前記画素電極に付加される蓄積容量を構成する容量電極又は容量線としても機能することを特徴とする請求項２から５のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項７】　前記内蔵遮光膜は、前記第１基板上で前記窓から遠ざかるに連れて低くなるように傾斜する部分を含むことを特徴とする請求項２から６のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項８】　前記第１遮光膜は、前記配線に沿って伸びる複数の帯状部分を含んでなり、

前記帯状部分の幅は、前記配線の幅よりも狭いことを特徴とする請求項１から７のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項９】　前記配線は、前記第１基板上で前記窓から遠ざかるに連れて低くなるように傾斜する部分を含むことを特徴とする請求項１から８のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項１０】　前記チャネル隣接領域は、ＬＤＤ（Lightly Doped Structure）領域又はオフセット領域であることを特徴とする請求項１から９のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項１１】　前記ソース領域の一部及び前記ドレイン領域の一部は夫々、コンタクトホール開孔領域とされており、

前記窓は、該コンタクトホール開孔領域にも開けられていることを特徴とする請求項１から１０のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項１２】　前記窓は、前記チャネル領域に対向する領域にも開けられていることを特徴とする請求項１から１１のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項１３】　前記窓は、前記チャネル領域に対向する領域には開けられておらず、

前記チャネル領域の上側にゲート絶縁膜を介してゲート電極が配置されていることを特徴とする請求項１から１１のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項１４】　前記第１遮光膜は、前記第１基板に対面する側に配置された光吸収層を含む多層膜からなることを特徴とする請求項１から１３のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、アクティブマトリクス駆動方式の電気光学装置の技術分野に属し、特に画素スイッチング用の薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor:以下適宜、ＴＦＴと称す）を、基板上の積層構造中に備えた形式の電気光学装置の技術分野に属する。

【０００２】

【背景技術】ＴＦＴアクティブマトリクス駆動形式の電気光学装置では、各画素に設けられた画素スイッチング用ＴＦＴのチャネル領域に入射光が照射されると光による励起で光リーク電流が発生してＴＦＴの特性が変化する。特に、プロジェクタのライトバルブ用の電気光学装置の場合には、入射光の強度が高いため、ＴＦＴのチャネル領域やその周辺領域に対する入射光の遮光を行うことは重要となる。そこで従来は、対向基板に設けられた

3

各画素の開口領域を規定する遮光膜により、或いはＴＦＴアレイ基板上においてＴＦＴの上を通過すると共にＡｌ（アルミニウム）等の金属膜からなるデータ線により、係るチャネル領域やその周辺領域を遮光するように構成されている。更に、ＴＦＴアレイ基板上のＴＦＴの下側に対向する位置にも、例えば高融点金属からなる遮光膜を設けることがある。このようにＴＦＴの下側にも遮光膜を設ければ、ＴＦＴアレイ基板側からの裏面反射光や、複数の電気光学装置をプリズム等を介して組み合わせて一つの光学系を構成する場合に他の電気光学装置からプリズム等を突き抜けてくる投射光などの戻り光が、当該電気光学装置のＴＦＴに入射するのを未然に防ぐことができる。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した各種遮光技術によれば、以下の問題点がある。

【０００４】即ち、先ず対向基板上やＴＦＴアレイ基板上に遮光膜を形成する技術によれば、遮光膜とチャネル領域との間は、３次元的に見て例えば液晶層、電極、層間絶縁膜等を介してかなり離間しており、両者間へ斜めに入射する光に対する遮光が十分ではない。特にプロジェクタのライトバルブとして用いられる小型の電気光学装置においては、入射光は光源からの光をレンズで絞った光束であり、斜めに入射する成分を無視し得ない程に（例えば、基板に垂直な方向から１０度から１５度程度傾いた成分を１０％程度）含んでいるので、このような斜めの入射光に対する遮光が十分でないことは実践上問題となる。

【０００５】加えて、遮光膜のない領域から電気光学装置内に侵入した光が、基板の上面或いは基板の上面に形成された遮光膜の上面やデータ線の下面（即ち、チャネル領域に面する側の内面）で反射された後に、係る反射光或いはこれが更に基板の上面或いは遮光膜やデータ線の内面で反射された多重反射光が最終的にＴＦＴのチャネル領域に到達してしまう場合もある。

【０００６】特に近年の表示画像の高品位化という一般的要請に沿うべく電気光学装置の高精細化或いは画素ピッチの微細化を図るに連れて、更に明るい画像を表示すべく入射光の光強度を高めるに連れて、上述した従来の各種遮光技術によれば、十分な遮光を施すのがより困難となり、ＴＦＴのトランジスタ特性の変化により、フリッカ等が生じて、表示画像の品位が低下してしまうという問題点がある。

【０００７】尚、このような耐光性を高めるためには、遮光膜の形成領域を広げればよいようにも考えられるが、遮光膜の形成領域を広げてしまったのでは、表示画像の明るさを向上させるべく各画素の開口率を高めることが根本的に困難になるという問題点が生じる。更に上述の如く遮光膜（即ち、ＴＦＴの下側の遮光膜やデータ線等からなるＴＦＴの上側の遮光膜等）の存在により、

4

斜め光に起因した内面反射や多重反射光が発生することに鑑みればむやみに遮光膜の形成領域を広げたのでは、このような内面反射光や多重反射光の増大を招くという解決困難な問題点もある。

【０００８】本発明は上述の問題点に鑑みなされたものであり、耐光性に優れており、明るく高品位の画像表示が可能な電気光学装置を提供することを課題とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】本発明の第１電気光学装置は上記課題を解決するために、一対の第１及び第２基板間に電気光学物質が挟持されてなり、前記第１基板上に、画素電極と、該画素電極に接続された薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続されており前記薄膜トランジスタの上側に配置されると共に前記薄膜トランジスタのチャネル隣接領域、ソース領域及びドレイン領域のうち少なくとも一つに対向する領域に一の窓が開けられた配線と、前記薄膜トランジスタの少なくともチャネル領域を下側から覆う下側遮光膜とを備えており、前記第２基板上に、前記一の窓を上側から覆う第１遮光膜を備えており、前記第１遮光膜及び前記配線のうち少なくとも一方は、前記薄膜トランジスタの少なくとも前記チャネル領域を上側から覆う。

【００１０】本発明の第１電気光学装置によれば、画素電極をこれに接続された薄膜トランジスタによりスイッチング制御することにより、アクティブマトリクス駆動方式による駆動を行なえる。そして、第２基板を介して入射される第１基板の上方からの入射光に対し、薄膜トランジスタのチャネル領域については、第１遮光膜や、例えばＡｌ等の金属からなる配線により遮光を行なう。同じく第１基板の上方からの入射光に対し、チャネル隣接領域、ソース領域及びドレイン領域のうち窓に対向するものについては、窓を覆う第１遮光膜により遮光を行ない、窓に対向しないものについては、配線若しくは配線及び第１遮光膜により遮光を行なう。これらの結果、配線に窓が開けられていても、上方から入射光が薄膜トランジスタのチャネル領域に入射し、光電効果により薄膜トランジスタで光リーク電流が生じて、そのトランジスタ特性が変化してしまう事態を基本的に防止できる。他方、第１基板の裏面反射光等の戻り光に対し、薄膜トランジスタのチャネル領域については、下側遮光膜により遮光を行なう。ここで一般には、基板面に対して斜めに進行する入射光及び戻り光、並びにこれらに基づく内面反射光及び多重反射光などの斜めの光の一部は、チャネル領域に面する側の配線の表面（即ち、第１基板上における配線の下側表面）で反射して最終的にチャネル領域に到達しようとする。しかるに本発明では特に、配線には窓が開口されているので、係る光は、少なくとも部分的にこの窓を介してチャネル領域側から第２基板側に抜けて行く分だけ減衰される。通常は遮光膜として利用される配線の形成面積を広げて遮光性能を向上させるの

ではなく、該配線に窓を開口することで、斜めの戻り光、内面反射光、多重反射光等に対する遮光性能を高める点で本発明は画期的である。このように、遮光膜を広げることによる有害な内面反射光の増加を回避でき、更に遮光膜を広げることによる各画素の開口領域の減少を回避できるので、本発明は大変有利である。

【００１１】以上の結果、本発明の第１電気光学装置によれば、耐光性を高めることが可能となり、強力な入射光や戻り光が入射するような過酷な条件下にあっても光リーク電流の低減された薄膜トランジスタにより画素電極を良好にスイッチング制御でき、最終的には本発明により、明るく高コントラストの画像を表示可能となる。

【００１２】尚、本発明の第１電気光学装置においては、上述の如く窓が開口されているため、配線は、例えばＡｌ等の金属膜から形成され高反射率であってもよい。

【００１３】本発明の第２電気光学装置は上記課題を解決するために、一対の第１及び第２基板間に電気光学物質が挟持されてなり、前記第１基板上に、画素電極と、該画素電極に接続された薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続された配線と、前記薄膜トランジスタの上側に配置されており各画素の非開口領域を少なくとも部分的に規定すると共に前記薄膜トランジスタのチャネル隣接領域、ソース領域及びドレイン領域のうち少なくとも一つに対向する領域に一の窓が開けられた内蔵遮光膜と、前記薄膜トランジスタの少なくともチャネル領域を下側から覆う下側遮光膜とを備えており、前記第２基板上に、前記一の窓を上側から覆う第１遮光膜を備えており、前記第１遮光膜及び前記内蔵遮光膜のうち少なくとも一方は、前記薄膜トランジスタの少なくとも前記チャネル領域を上側から覆う。

【００１４】本発明の第２電気光学装置によれば、画素電極をこれに接続された薄膜トランジスタによりスイッチング制御することにより、アクティブマトリクス駆動方式による駆動を行なえる。そして、第２基板を介して入射される第１基板の上方からの入射光に対し、薄膜トランジスタのチャネル領域については、第１遮光膜や内蔵遮光膜により遮光を行なう。同じく第１基板の上方からの入射光に対し、チャネル隣接領域、ソース領域及びドレイン領域のうち窓に対向するものについては、窓を覆う第１遮光膜により遮光を行ない、窓に対向しないものについては、内蔵遮光膜若しくは内蔵遮光膜及び第１遮光膜により遮光を行なう。これらの結果、内蔵遮光膜に窓が開けられていても、上方から入射光が薄膜トランジスタのチャネル領域に入射し、光電効果により薄膜トランジスタで光リーク電流が生じて、そのトランジスタ特性が変化してしまう事態を基本的に防止できる。他方、戻り光に対し、薄膜トランジスタのチャネル領域については、下側遮光膜により遮光を行なう。ここで一般には、基板面に対して斜めに進行する入射光及び戻り光、並びにこれらに基づく内面反射光及び多重反射光などの斜めの光の一部は、チャネル領域に面する側の内蔵遮光膜の表面（即ち、第１基板上における内蔵遮光膜の下側表面）で反射して最終的にチャネル領域に到達しようとする。しかるに本発明では特に、内蔵遮光膜には窓が開口されているので、係る光は、少なくとも部分的にこの窓を介してチャネル領域側から第２基板側に抜けて行く分だけ減衰される。内蔵遮光膜の形成面積を広げて遮光性能を向上させるのではなく、内蔵遮光膜に窓を開口することで、斜めの戻り光、内面反射光、多重反射光等に対する遮光性能を高める点で本発明は画期的である。このように、内蔵遮光膜を広げることによる有害な内面反射光の増加を回避でき、更に内蔵遮光膜を広げることによる各画素の開口領域の減少を回避できるので、本発明は大変有利である。

【００１５】以上の結果、本発明の第２電気光学装置によれば、耐光性を高めることが可能となり、強力な入射光や戻り光が入射するような過酷な条件下にあっても光リーク電流の低減された薄膜トランジスタにより画素電極を良好にスイッチング制御でき、最終的には本発明により、明るく高コントラストの画像を表示可能となる。

【００１６】本発明の第２電気光学装置の一態様では、前記配線は、前記薄膜トランジスタの上側に配置されており、前記配線には、平面的に見て前記窓に重なる領域に他の窓が開けられている。

【００１７】この態様によれば、基板面に対して斜めに進行する入射光及び戻り光、並びにこれらに基づく内面反射光及び多重反射光などの斜めの光の一部は、内蔵遮光膜の窓及び配線の窓を介してチャネル領域側から第２基板側に抜けて行く。従って、その分だけ、最終的にチャネル領域に到達する内面反射光等の光を低減できる。

【００１８】この態様では、前記一及び他の窓のうち上側に位置する方が下側に位置する方より大きいように構成してもよい。

【００１９】このように構成すれば、下側の窓を介してチャネル領域側から第２基板側に抜けた光の殆ど全部は、更に上側の窓を介してチャネル領域側から第２基板側に抜けて行く。従って、その分だけ、最終的にチャネル領域に到達する内面反射光等の光を低減できる。

【００２０】本発明の第２電気光学装置の他の態様では、前記内蔵遮光膜及び前記第１遮光膜は夫々、複数の帯状部分を含んでなり、前記第１遮光膜を構成する帯状部分の幅は、前記内蔵遮光膜を構成する帯状部分の幅よりも狭い。

【００２１】この態様によれば、第２基板上に設けられた第１遮光膜の帯状部分は、第１基板上に設けられた内蔵遮光膜の帯状部分より幅狭であるので、各画素の開口領域は、薄膜トランジスタと同じく第１基板上に設けられた内蔵遮光膜により規定される。従って、第１基板と第２基板との貼り合わせ精度が低くても幅狭の第１遮光

膜により各画素の開口領域を狭めないで済む構成が容易に得られる。即ち、第１遮光膜は、最低限で窓を覆える大きさだけ形成すれば足りる。逆に、薄膜トランジスタや配線等に対する内蔵遮光膜の配置精度は、同一基板上なので容易に高めることができる。これらの結果、最終的には各画素の開口率を高めることが可能となる。

【００２２】尚、内蔵遮光膜及び第１遮光膜は夫々、複数の帯状部分が交差してなる格子状に形成されてもよいし、連続して伸びる帯状に形成されてもよい。或いは、島状に分断されて伸びる帯状に形成されてもよい。

【００２３】本発明の第２電気光学装置の他の態様では、前記内蔵遮光膜は、前記画素電極に付加される蓄積容量を構成する容量電極又は容量線としても機能する。

【００２４】この態様によれば、第１基板上に、内蔵遮光膜からなる容量電極又は容量線を備えた蓄積容量を構築できる。従って、このような容量電極又は容量線を、専用の導電膜から形成する場合と比較して、第１基板上の積層構造及び製造プロセスの単純化を図れると共に、限られた基板上領域に、より大きな蓄積容量を構築可能となる。

【００２５】本発明の第２電気光学装置の他の態様では、前記内蔵遮光膜は、前記第１基板上で前記窓から遠ざかるに連れて低くなるように傾斜する部分を含む。

【００２６】この態様によれば、内蔵遮光膜における窓から遠ざかるに連れて低くなるように傾斜する部分によって、上方から入射した光は、窓を中央として拡散される傾向で反射される。他方、下方から入射した光は、窓内に導かれる傾向で反射される。従って、斜めの戻り光、内面反射光、多重反射光等が、内蔵遮光膜の上面や下面での反射を経て最終的にチャネル領域に到達する割合を低減できる。即ち、遮光性能を一層高めることが可能となる。

【００２７】本発明の第１又は第２電気光学装置の他の態様では、前記第１遮光膜は、前記配線に沿って伸びる複数の帯状部分を含んでなり、前記帯状部分の幅は、前記配線の幅よりも狭い。

【００２８】この態様によれば、第２基板上に設けられた第１遮光膜の帯状部分は、第１基板上に設けられた配線より幅狭であるので、各画素の開口領域は、薄膜トランジスタと同じく第１基板上に設けられており、例えばＡｌ等の金属からなる配線により規定可能となる。従って、第１基板と第２基板との貼り合わせ精度が低くても幅狭の第１遮光膜により各画素の開口領域を狭めないで済む構成が容易に得られる。即ち、第１遮光膜は、最低限で窓を覆える大きさだけ形成すれば足りる。逆に、薄膜トランジスタ等に対する配線の配置精度は、同一基板上なので容易に高めることができる。これらの結果、最終的には各画素の開口率を高めることが可能となる。

【００２９】本発明の第１又は第２電気光学装置の他の態様では、前記配線は、前記第１基板上で前記窓から遠ざかるに連れて低くなるように傾斜する部分を含む。

【００３０】この態様によれば、例えばＡｌ等の金属からなる配線における窓から遠ざかるに連れて低くなるように傾斜する部分によって、上方から入射した光は、窓を中央として拡散される傾向で反射される。他方、下方から入射した光は、窓内に導かれる傾向で反射される。従って、斜めの戻り光、内面反射光、多重反射光等が、配線の上面や下面での反射を経て最終的にチャネル領域に到達する割合を低減できる。即ち、遮光性能を一層高めることが可能となる。

【００３１】本発明の第１又は第２電気光学装置の他の態様では、前記チャネル隣接領域は、ＬＤＤ領域又はオフセット領域である。

【００３２】この態様によれば、ＬＤＤ型やオフセット型の薄膜トランジスタに対して、そのチャネル隣接領域等に対向する領域における配線や内蔵遮光膜に窓を開けることにより、遮光性能を高めることができる。

【００３３】本発明の第１又は第２電気光学装置の他の態様では、前記ソース領域の一部及び前記ドレイン領域の一部は夫々、コンタクトホール開孔領域とされており、前記窓は、該コンタクトホール開孔領域にも開けられている。

【００３４】この態様によれば、一般にコンタクトホールの存在により遮光性能が低下しやすいにも拘わらず、コンタクトホール開孔領域に対向する領域における配線や内蔵遮光膜に窓を開けることにより、即ち、光がコンタクトホール開孔領域付近で窓を介してチャネル領域側から第２基板側に抜けて行く構成を採ることにより、薄膜トランジスタに対する遮光性能を高めることができる。

【００３５】本発明の第１又は第２電気光学装置の他の態様では、前記窓は、前記チャネル領域に対向する領域にも開けられている。

【００３６】この態様によれば、チャネル領域に対向する領域における配線や内蔵遮光膜に窓を開けることにより、即ち、光がチャネル領域付近で窓を介してチャネル領域側から第２基板側に抜けて行く構成を採ることにより、薄膜トランジスタに対する遮光性能を高めることができる。

【００３７】或いは本発明の第１又は第２電気光学装置の他の態様では、前記窓は、前記チャネル領域に対向する領域には開けられておらず、前記チャネル領域の上側にゲート絶縁膜を介してゲート電極が配置されている。

【００３８】この態様によれば、チャネル領域に対向する領域における配線や内蔵遮光膜に窓を開けることなく、チャネル隣接領域、ソース領域及びドレイン領域のうち少なくとも一つに対向する領域における配線や内蔵遮光膜に窓を開けることにより、薄膜トランジスタに対する遮光性能を高めることができる。そして、チャネル領域の上側にはゲート電極が配置されているので、最終

的に上方からチャネル領域に入射しようとする光をゲート電極により低減できるので、或いはチャネル領域の上方を斜めに通過する光を低減できるので、遮光性能を一層高めることができる。

【００３９】本発明の第１又は第２電気光学装置の他の態様では、前記第１遮光膜は、前記第１基板に対面する側に配置された光吸収層を含む多層膜からなる。

【００４０】この態様によれば、窓を介してチャネル領域側から第２基板側に抜けて行く光の少なくとも一部は、第１遮光膜に至るが、係る光は、光吸収層により吸収される。従って、この光が第１遮光膜で反射して再びチャネル領域に到達したとしても、その光量を顕著に減衰できる。この結果、薄膜トランジスタにおける遮光性能を一層高めることができる。

【００４１】本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【００４２】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。以下の実施形態は、本発明の電気光学装置を液晶装置に適用したものである。

【００４３】（第１実施形態）先ず本発明の第１実施形態における電気光学装置の画素部における構成について、図１から図３を参照して説明する。図１は、電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。図２は、データ線、走査線、画素電極等が形成されたＴＦＴアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。図３は、図２のＡ－Ａ’断面図である。尚、図３においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【００４４】図１において、本実施形態における電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素には夫々、画素電極９ａと当該画素電極９aをスイッチング制御するためのＴＦＴ３０とが形成されており、画像信号が供給されるデータ線６ａが当該ＴＦＴ３０のソースに電気的に接続されている。データ線６ａに書き込む画像信号Ｓ１、Ｓ２、…、Ｓnは、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線６ａ同士に対して、グループ毎に供給するようにしても良い。また、ＴＦＴ３０のゲートに走査線３ａが電気的に接続されており、所定のタイミングで、走査線３ａにパルス的に走査信号Ｇ１、Ｇ２、…、Ｇmを、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極９ａは、ＴＦＴ３０のドレインに電気的に接続されており、スイッチング素子であるＴＦＴ３０を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線６ａから供給される画像信号Ｓ１、Ｓ２、…、Ｓnを所定のタイミングで書き込む。画素電極９ａを介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号Ｓ１、Ｓ２、…、Ｓnは、後述する対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として電気光学装置からは画像信号に応じたコントラストを持つ光が出射する。ここで、保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極９ａと対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量７０を付加する。

【００４５】図２において、電気光学装置のＴＦＴアレイ基板上には、マトリクス状に複数の透明な画素電極９ａ（点線部９ａ’により輪郭が示されている）が設けられており、画素電極９ａの縦横の境界に各々沿ってデータ線６ａ及び走査線３ａが設けられている。

【００４６】また、半導体層１ａのうち図中右上がりの細かい斜線領域で示したチャネル領域１ａ’に対向するように走査線３ａが配置されており、走査線３ａはゲート電極として機能する。本実施形態では、走査線３ａは、当該ゲート電極となる部分において幅広に形成されている。このように、走査線３ａとデータ線６ａとの交差する個所には夫々、チャネル領域１ａ’に走査線３ａがゲート電極として対向配置された画素スイッチング用のＴＦＴ３０が設けられている。

【００４７】図２及び図３に示すように、蓄積容量７０は、ＴＦＴ３０の高濃度ドレイン領域１ｅ及び画素電極９ａに接続された画素電位側容量電極としての中継層７１と、固定電位側容量電極としての容量線３００の一部とが、誘電体膜７５を介して対向配置されることにより形成されている。

【００４８】本実施形態では特に、中継層７１、誘電体膜７５及び容量線３００からなる蓄積容量７０には、チャネル領域１ａ’及びその隣接領域に対向する位置に、図２中粗い右下りの斜線領域で示した窓４０１ａがＴＦＴ３０毎に開けられている。そして、データ線６ａには、この窓４０１ａよりも一回り大きい窓４０１ｂが開けられている。これらの窓４０１ａ及び４０１ｂによる遮光機能については、後に詳述する。

【００４９】容量線３００は、例えば金属又は合金を含む導電性の遮光膜からなり内蔵遮光膜の一例を構成すると共に固定電位側容量電極としても機能する。容量線３００は、例えば、Ｔｉ（チタン）、Ｃｒ（クロム）、Ｗ（タングステン）、Ｔａ（タンタル）、Ｍｏ（モリブデン）、Ｐｂ（鉛）等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等からなる。但し、容量線３００は、例えば導電性のポリシリコン膜等からなる

第１膜と高融点金属を含む金属シリサイド膜等からなる第２膜とが積層された多層構造を持ってもよい。

【００５０】中継層７１は、例えば導電性のポリシリコン膜からなり画素電位側容量電極として機能する。中継層７１は、画素電位側容量電極としての機能の他、内蔵遮光膜としての容量線３００とＴＦＴ３０との間に配置される光吸収層としての機能を持ち、更に、画素電極９ａとＴＦＴ３０の高濃度ドレイン領域１ｅとを中継接続する機能を持つ。但し、中継層７１も、容量線３００と同様に、金属又は合金を含む単一層膜若しくは多層膜から構成してもよい。

【００５１】容量線３００は平面的に見て、走査線３ａに沿ってストライプ状に伸びており、ＴＦＴ３０に重なる個所が図２中上下に突出している。そして、図２中縦方向に夫々伸びるデータ線６ａと図２中横方向に夫々伸びる容量線３００とが相交差して形成されることにより、ＴＦＴアレイ基板１０上におけるＴＦＴ３０の上側に、平面的に見て格子状の内蔵遮光膜が構成されており、各画素の開口領域を規定している。

【００５２】図２及び図３に示すように、ＴＦＴアレイ基板１０上におけるＴＦＴ３０の下側には、下側遮光膜１１ａが格子状に設けられている。

【００５３】下側遮光膜１１ａは、前述の如く内蔵遮光膜の一例を構成する容量線３００と同様に、例えば、Ｔｉ、Ｃｒ、Ｗ、Ｔａ、Ｍｏ、Ｐｂ等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等からなる。

【００５４】また図３において、容量電極としての中継層７１と容量線３００との間に配置される誘電体膜７５は、例えば膜厚５～２００ｎｍ程度の比較的薄いＨＴＯ（High Temperature Oxide）膜、ＬＴＯ（Low Temperature Oxide）膜等の酸化シリコン膜、あるいは窒化シリコン膜等から構成される。蓄積容量７０を増大させる観点からは、膜の信頼性が十分に得られる限りにおいて、誘電体膜７５は薄い程良い。

【００５５】また容量線３００は、画素電極９ａが配置された画像表示領域からその周囲に延設され、定電位源と電気的に接続されて、固定電位とされる。係る定電位源としては、ＴＦＴ３０を駆動するための走査信号を走査線３ａに供給するための後述の走査線駆動回路や画像信号をデータ線６ａに供給するサンプリング回路を制御する後述のデータ線駆動回路に供給される正電源や負電源の定電位源でもよいし、対向基板２０の対向電極２１に供給される定電位でも構わない。更に、下側遮光膜１１ａについても、その電位変動がＴＦＴ３０に対して悪影響を及ぼすことを避けるために、容量線３００と同様に、画像表示領域からその周囲に延設して定電位源に接続するとよい。

【００５６】画素電極９ａは、中継層７１を中継することにより、コンタクトホール８３及び８５を介して半導体層１ａのうち高濃度ドレイン領域１ｅに電気的に接続されている。即ち、本実施形態では、中継層７１は、蓄積容量７０の画素電位側容量電極としての機能及び光吸収層としての機能に加えて、画素電極９ａをＴＦＴ３０へ中継接続する機能を果たす。このように中継層７１を利用すれば、層間距離が例えば２０００ｎｍ程度に長くても、両者間を一つのコンタクトホールで接続する技術的困難性を回避しつつ比較的小径の二つ以上の直列なコンタクトホールで両者間を良好に接続でき、画素開口率を高めること可能となり、コンタクトホール開孔時におけるエッチングの突き抜け防止にも役立つ。

【００５７】図２及び図３において、電気光学装置は、透明なＴＦＴアレイ基板１０と、これに対向配置される透明な対向基板２０とを備えている。ＴＦＴアレイ基板１０は、例えば石英基板、ガラス基板、シリコン基板からなり、対向基板２０は、例えばガラス基板や石英基板からなる。

【００５８】図３に示すように、ＴＦＴアレイ基板１０には、画素電極９ａが設けられており、その上側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜１６が設けられている。画素電極９ａは例えば、ＩＴＯ（Indium Tin Oxide）膜などの透明導電性膜からなる。また配向膜１６は例えば、ポリイミド膜などの有機膜からなる。

【００５９】他方、対向基板２０には、その全面に渡って対向電極２１が設けられており、その下側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜２２が設けられている。対向電極２１は例えば、ＩＴＯ膜などの透明導電性膜からなる。また配向膜２２は、ポリイミド膜などの有機膜からなる。

【００６０】本実施形態では特に、図２では省略しているが、対向基板２０上には、第１遮光膜２３がデータ線６ａ及び走査線３ａに沿って格子状に形成されている。但し、窓４０１ａ及び４０１ｂを覆う限りにおいて、第１遮光膜２３は、ストライプ状や島状でもよい。

【００６１】このような構成を採ることで、前述の如く内蔵遮光膜を構成する容量線３００及びデータ線６ａと共に当該対向基板２０上の第１遮光膜２３により、対向基板２０側からの入射光がチャネル領域１ａ’や低濃度ソース領域１ｂ及び低濃度ドレイン領域１ｃに侵入するのを、阻止できる。

【００６２】このように構成された、画素電極９ａと対向電極２１とが対面するように配置されたＴＦＴアレイ基板１０と対向基板２０との間には、後述のシール材により囲まれた空間に電気光学物質の一例である液晶が封入され、液晶層５０が形成される。液晶層５０は、画素電極９ａからの電界が印加されていない状態で配向膜１６及び２２により所定の配向状態をとる。液晶層５０は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合し

た液晶からなる。シール材は、ＴＦＴアレイ基板１０及び対向基板２０をそれらの周辺で貼り合わせるための、例えば光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂からなる接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのグラスファイバー或いはガラスビーズ等のギャップ材が混入されている。

【００６３】更に、画素スイッチング用ＴＦＴ３０の下には、下地絶縁膜１２が設けられている。下地絶縁膜１２は、下側遮光膜１１ａからＴＦＴ３０を層間絶縁する機能の他、ＴＦＴアレイ基板１０の全面に形成されることにより、ＴＦＴアレイ基板１０の表面の研磨時における荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用ＴＦＴ３０の特性の劣化を防止する機能を有する。

【００６４】図３において、画素スイッチング用ＴＦＴ３０は、ＬＤＤ（Lightly Doped Drain）構造を有しており、走査線３ａ、当該走査線３ａからの電界によりチャネルが形成される半導体層１ａのチャネル領域１ａ’、走査線３ａと半導体層１ａとを絶縁するゲート絶縁膜を含む絶縁膜２、半導体層１ａの低濃度ソース領域１ｂ及び低濃度ドレイン領域１ｃ、半導体層１ａの高濃度ソース領域１ｄ並びに高濃度ドレイン領域１ｅを備えている。

【００６５】走査線３ａ上には、高濃度ソース領域１ｄへ通じるコンタクトホール８１及び高濃度ドレイン領域１ｅへ通じるコンタクトホール８３が各々開孔された第１層間絶縁膜４１が形成されている。

【００６６】第１層間絶縁膜４１上には中継層７１及び容量線３００が形成されており、これらの上には、高濃度ソース領域１ｄ及び中継層７１へ夫々通じるコンタクトホール８１及びコンタクトホール８５が各々開孔された第２層間絶縁膜４２が形成されている。

【００６７】尚、本実施形態では、第１層間絶縁膜４１に対しては、１０００℃の焼成を行うことにより、半導体層１ａや走査線３ａを構成するポリシリコン膜に注入したイオンの活性化を図ってもよい。他方、第２層間絶縁膜４２に対しては、このような焼成を行わないことにより、容量線３００の界面付近に生じるストレスの緩和を図るようにしてもよい。

【００６８】第２層間絶縁膜４２上にはデータ線６ａが形成されており、これらの上には、中継層７１へ通じるコンタクトホール８５が形成された第３層間絶縁膜４３が形成されている。画素電極９ａは、このように構成された第３層間絶縁膜４３の上面に設けられている。

【００６９】尚、図３に示したように多数の所定パターンの導電層を積層することにより、画素電極９ａの下地面、即ち第３層間絶縁膜４３の表面におけるデータ線６ａや走査線３ａに沿った領域に段差が生じるのを、第３層間絶縁膜４３の表面を平坦化処理することで緩和してもよい。例えば、ＣＭＰ（Chemical Mechanical Polishing）処理等で研磨することにより、或いは有機ＳＯＧ(Spin On Glass)を用いて平らに形成してもよい。このように配線、素子等が存在する領域と存在しない領域との間における段差を緩和することにより、最終的には段差に起因した液晶の配向不良等の画像不良を低減できる。但し、このように第３層間絶縁膜４３に平坦化処理を施すのに代えて又は加えて、ＴＦＴアレイ基板１０、下地絶縁膜１２、第１層間絶縁膜４１及び第２層間絶縁膜４２のうち少なくとも一つに溝を掘って、データ線６ａ等の配線やＴＦＴ３０等を埋め込むことにより平坦化処理を行ってもよい。

【００７０】次に、図４から図６を参照して、上述した電気光学装置の実施形態における、蓄積容量７０に開けられた窓４０１ａ及びデータ線６ａに開けられた窓４０１ｂの構成及び作用効果について詳述する。ここに図４は、図２のうち窓４０１ａ及び４０１ｂ付近における走査線３ａ、データ線６ａ、容量線３００及び中継層７１を抜粋して示す平面図である。図５は、図４のＣ－Ｃ’断面図であり、図６は、図４のＤ－Ｄ’断面図である。尚、図５及び図６においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【００７１】図４から図６に示すように、第１実施形態では、内蔵遮光膜の一例たる容量線３００を含めて蓄積容量７０には、ＴＦＴ３０のチャネル隣接領域たる低濃度ソース領域１ｂ、低濃度ドレイン領域１ｃ、高濃度ソース領域１ｄ及び高濃度ドレイン領域１ｅに対向する領域に窓４０１ａが開けられており、データ線６ａには、この窓４０１ａより一回り大きい窓４０１ｂが開けられている。更に、ＴＦＴ３０のチャネル領域１ａ’を下側から覆う下側遮光膜１１ａを備えており、対向基板２０上に、窓４０１ａ及び４０１ｂ並びにＴＦＴ３０を上側から覆う第１遮光膜２３を備えている。

【００７２】従って、本実施形態によれば、図５及び図６に示すように、対向基板２０を介して上方から垂直入射されるの入射光Ｌ０に対しては、第１遮光膜２３によりＴＦＴ３０のチャネル領域１ａ’及びその隣接領域の遮光を行なう。他方、下方から垂直入射されるの戻り光Ｌｒに対しては、下側遮光膜１１ａによりＴＦＴ３０のチャネル領域１ａ’及びその隣接領域の遮光を行なう。そして特に、対向基板２０を介して、斜め上方からの入射光、若しくは入射光又は戻り光が内面反射してなる内面反射光或いは多重反射光等の斜めの光Ｌ１及びＬ２に対しては、第１遮光膜２３、データ線６ａ及び容量線３００により遮光を行なう。

【００７３】これらの結果、窓４０１ａ及び４０１ｂが開けられていても、第１遮光膜２３により、上方から入射光Ｌ０でＴＦＴ３０のトランジスタ特性が変化してしまう事態を防止できる。そして特に、窓４０１ａ及び４０１ｂが開けられているので、斜めの光Ｌ１及びＬ２は、少なくとも部分的に窓４０１ａ及び４０１ｂを介し

て、光Ｌ３として対向基板２０側に抜けて行く分だけ、容量線３００の下面やデータ線６ａの下面で反射された後に、チャネル領域１ａ’及びその隣接領域に至る分の光量を低減できる。

【００７４】実際には、入射光Ｌ０は、基板１０に対して斜め方向から入射する斜め光を含んでいる。例えば入射角が垂直から１０度～１５度位までずれる成分を１０％程度含んでいる。更に、戻り光Ｌｒは、一般に、より角度の付いた斜め光を含んでいる。このため、このような斜め光が、基板１０の上面や下側遮光膜１１ａの上面等で反射されて、或いは内蔵遮光膜の下面等で反射されて、更にこれらが当該電気光学装置内の他の界面で反射されて、内面反射光・多重反射光たる斜めの光Ｌ１及びＬ２が生成される。従って、ＴＦＴ３０の上下に各種遮光膜を備えていても、両者間の隙間を介して進入する斜めの光Ｌ１及びＬ２（図５及び図６参照）は存在し得る。このため、本実施形態の如く、窓４０１ａ及び４０１ｂにより、半導体層１ａに至る前に、このような斜めの光Ｌ１及びＬ２を対向基板２０側に開放することによる効果は大きいといえる。

【００７５】仮に図５及び図６に示した構成において、窓４０１ａ及び４０１ｂが存在しなかったとすれば、斜めの光Ｌ２は、蓄積容量７０の内面やデータ線６ａの内面で反射されて半導体層１ａに到達するので、光リーク電流の発生が顕著になってしまうのである。

【００７６】以上図４から図６を参照して説明したように、本実施形態の電気光学装置によれば、耐光性を高めることが可能となり、強力な入射光や戻り光が入射するような過酷な条件下にあっても光リーク電流の低減された薄膜トランジスタにより画素電極を良好にスイッチング制御でき、最終的には、明るく高コントラストの画像を表示できる。

【００７７】本実施形態では特に、上側に位置する窓４０１ｂが下側に位置する窓４０１ａより一回り大きいので、下側の窓４０１ａを介してチャネル領域１ａ’側から対向基板２０側に抜けた光の殆ど全部は、更に上側の窓４０１ｂを介して対向基板２０側に抜けて行く。即ち、下側の窓４０１ａを通過した光が上側の窓４０１ｂの縁で反射してチャネル領域に戻ることは殆ど無いので有利である。

【００７８】本実施形態では、内蔵遮光膜の一例たる容量線３００は、ＴＦＴアレイ基板１０上で窓４０１ａから遠ざかるに連れて低くなるように傾斜する部分を含む。他方、データ線６ａは、ＴＦＴアレイ基板１０上で窓４０１ｂから遠ざかるに連れて低くなるように傾斜する部分を含む。従って、上方から入射した光は、窓４０１ｂを中央として拡散される傾向で反射される。他方、下方から入射した光は、窓４０１ａ内に導かれる傾向で反射される。従って、斜めの光Ｌ１及びＬ２が、容量線３００やデータ線６ａの上面や下面での反射を経て最終的にチャネル領域１ａ’に到達する割合を低減できる。

【００７９】更に以上説明した本実施形態では、窓４０１ａ及び４０１ｂは、各チャネル領域１ａ’に対しソース側及びドレイン側の両方に形成しているが、片方のみに形成しても、ある程度の類似効果が得られる。例えば、半導体層１ａの周囲における配線や素子等の配置に鑑み、ソース側及びドレイン側の両方に窓４０１ａ及び４０１ｂを開けることが困難である場合などには、レイアウトに無理を加えることなく、片方にのみ窓４０１ａ及び４０１ｂを開ければよい。

【００８０】加えて以上説明した実施形態では、画素スイッチング用ＴＦＴ３０は、好ましくは図３に示したようにＬＤＤ構造を持つが、低濃度ソース領域１ｂ及び低濃度ドレイン領域１ｃに不純物の打ち込みを行わないオフセット構造を持ってよいし、走査線３ａの一部からなるゲート電極をマスクとして高濃度で不純物を打ち込み、自己整合的に高濃度ソース及びドレイン領域を形成するセルフアライン型のＴＦＴであってもよい。本実施形態によれば、ＬＤＤ領域、オフセット領域等に対向する領域におけるデータ線６ａや容量線３００に窓を開けることにより、遮光性能を高めることができる。

【００８１】また本実施形態では、画素スイッチング用ＴＦＴ３０のゲート電極を高濃度ソース領域１ｄ及び高濃度ドレイン領域１ｅ間に１個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に２個以上のゲート電極を配置してもよい。このようにデュアルゲート或いはトリプルゲート以上でＴＦＴを構成すれば、チャネルとソース及びドレイン領域との接合部のリーク電流を防止でき、オフ時の電流を低減することができる。

【００８２】（第２実施形態）次に、本発明の第２実施形態の電気光学装置について図７を参照して説明する。ここに、図７は、窓付近における走査線３ａ、データ線６ａ、容量線３００及び中継層７１を抜粋して示す平面図である。

【００８３】上述の第１実施形態では、窓４０１ａ及び４０１ｂは、チャネル領域１ａ’に対向する領域にも開けられているが、第２実施形態では、図７に示すように、窓４０１ａ’及び４０１ｂ’は、チャネル領域１ａ’に対向する領域には一部開けられていない。その他の構成については上述した第１実施形態の場合と同様である。

【００８４】従って第２実施形態によれば、チャネル領域１ａ’に対向する領域における容量線３００やデータ線６ａに一部窓を開けることなく、チャネル隣接領域、ソース領域及びドレイン領域に対向する領域における容量線３００やデータ線６ａに窓４０１ａ’及び４０１ｂ’を開けることにより、ＴＦＴ３０に対する遮光性能を高めることができる。そして、チャネル領域１ａ’の上側にはゲート電極たる走査線３ａが配置されているので、最終的に上方からチャネル領域１ａ’に入射しよう

とする光を走査線３ａにより、ある程度低減できる。或いは、チャネル領域１ａ’の上方を斜めに通過する光を走査線３ａにより、ある程度低減できる。

（変形形態）本発明の電気光学装置の一変形形態として、高濃度ソース領域１ｄの一部をなすコンタクトホール８１が開孔されたコンタクトホール開孔領域にまで至る比較的大きな窓をデータ線及び容量線に開けてもよい。これに代えて又は加えて、高濃度ドレイン領域１ｅの一部をなすコンタクトホール８３が開孔されたコンタクトホール開孔領域にまで至る比較的大きな窓をデータ線及び容量線に開けてもよい。このように構成すれば、一般に光が漏れやすいコンタクトホール８１及び８３付近における遮光性能を向上させ得る。

【００８５】本発明の電気光学装置の他の変形形態として、第１遮光膜２３は、ＴＦＴアレイ基板１０に対面する側に配置された光吸収層を含む多層膜からなってもよい。このように構成すれば、窓４０１ａ又は４０１ａ’並びに４０１ｂ又は４０１ｂ’を介して対向基板２０側に抜けて行く光の一部が、第１遮光膜２３に至っても、係る光を、第１遮光膜２３の光吸収層により吸収除去できる。即ち、このような光が第１遮光膜２３で反射して再びチャネル領域に向かう斜めの光となることを防止できる。

【００８６】更に、このような対向基板２０上の遮光膜２３は、少なくとも入射光Ｌ０が照射される面を高反射な膜で形成することにより、電気光学装置の温度上昇を防ぐ働きをする。尚、第１遮光膜２３は好ましくは、平面的に見て容量線３００とデータ線６ａとからなる遮光層の内側に位置するように形成する。これにより、対向基板２０上の遮光膜により、各画素の開口率を低めることなく、このような遮光及び温度上昇防止の効果が得られる。

【００８７】（電気光学装置の全体構成）以上のように構成された各実施形態における電気光学装置の全体構成を図８及び図９を参照して説明する。尚、図８は、ＴＦＴアレイ基板１０をその上に形成された各構成要素と共に対向基板２０の側から見た平面図であり、図９は、図８のＨ－Ｈ’断面図である。

【００８８】図８において、ＴＦＴアレイ基板１０の上には、シール材５２がその縁に沿って設けられており、その内側に並行して、画像表示領域１０ａの周辺を規定する額縁としての遮光膜５３が設けられている。シール材５２の外側の領域には、データ線６ａに画像信号を所定タイミングで供給することによりデータ線６ａを駆動するデータ線駆動回路１０１及び外部回路接続端子１０２がＴＦＴアレイ基板１０の一辺に沿って設けられており、走査線３ａに走査信号を所定タイミングで供給することにより走査線３ａを駆動する走査線駆動回路１０４が、この一辺に隣接する２辺に沿って設けられている。走査線３ａに供給される走査信号遅延が問題にならないのならば、走査線駆動回路１０４は片側だけでも良いことは言うまでもない。また、データ線駆動回路１０１を画像表示領域１０ａの辺に沿って両側に配列してもよい。更にＴＦＴアレイ基板１０の残る一辺には、画像表示領域１０ａの両側に設けられた走査線駆動回路１０４間をつなぐための複数の配線１０５が設けられている。また、対向基板２０のコーナー部の少なくとも１箇所においては、ＴＦＴアレイ基板１０と対向基板２０との間で電気的に導通をとるための導通材１０６が設けられている。そして、図９に示すように、図８に示したシール材５２とほぼ同じ輪郭を持つ対向基板２０が当該シール材５２によりＴＦＴアレイ基板１０に固着されている。

【００８９】尚、ＴＦＴアレイ基板１０上には、これらのデータ線駆動回路１０１、走査線駆動回路１０４等に加えて、複数のデータ線６ａに画像信号を所定のタイミングで印加するサンプリング回路、複数のデータ線６ａに所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

【００９０】以上図１から図９を参照して説明した実施形態では、データ線駆動回路１０１及び走査線駆動回路１０４をＴＦＴアレイ基板１０の上に設ける代わりに、例えばＴＡＢ（Tape Automated bonding）基板上に実装された駆動用ＬＳＩに、ＴＦＴアレイ基板１０の周辺部に設けられた異方性導電フィルムを介して電気的及び機械的に接続するようにしてもよい。また、対向基板２０の投射光が入射する側及びＴＦＴアレイ基板１０の出射光が出射する側には各々、例えば、ＴＮ（Twisted Nematic）モード、ＶＡ（Vertically Aligned）モード、ＰＤＬＣ（PolymerDispersed Liquid Crystal）モード等の動作モードや、ノーマリーホワイトモード／ノーマリーブラックモードの別に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光板などが所定の方向で配置される。

【００９１】以上説明した実施形態における電気光学装置は、プロジェクタに適用されるため、３枚の電気光学装置がＲＧＢ用のライトバルブとして各々用いられ、各ライトバルブには各々ＲＧＢ色分解用のダイクロイックミラーを介して分解された各色の光が投射光として各々入射されることになる。従って、各実施形態では、対向基板２０に、カラーフィルタは設けられていない。しかしながら、画素電極９ａに対向する所定領域にＲＧＢのカラーフィルタをその保護膜と共に、対向基板２０上に形成してもよい。このようにすれば、プロジェクタ以外の直視型や反射型のカラー電気光学装置について、各実施形態における電気光学装置を適用できる。また、対向基板２０上に１画素１個対応するようにマイクロレンズを形成してもよい。あるいは、ＴＦＴアレイ基板１０上のＲＧＢに対向する画素電極９ａ下にカラーレジスト等でカラーフィルタ層を形成することも可能である。この

ようにすれば、入射光の集光効率を向上することで、明るい電気光学装置が実現できる。更にまた、対向基板２０上に、何層もの屈折率の相違する干渉層を堆積することで、光の干渉を利用して、ＲＧＢ色を作り出すダイクロイックフィルタを形成してもよい。このダイクロイックフィルタ付き対向基板によれば、より明るいカラー電気光学装置が実現できる。

【００９２】本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴なう電気光学装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施形態の電気光学装置における画像表示領域を構成するマトリクス状の複数の画素に設けられた各種素子、配線等の等価回路である。

【図２】第１実施形態の電気光学装置におけるデータ線、走査線、画素電極等が形成されたＴＦＴアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。

【図３】図２のＡ－Ａ’断面図である。

【図４】図２のうち窓付近を抜粋して示す平面図である。

【図５】図４のＣ－Ｃ’断面図である。

【図６】図４のＤ－Ｄ’断面図である。

【図７】本発明の第２実施形態の電気光学装置における窓付近を抜粋して示す平面図である。

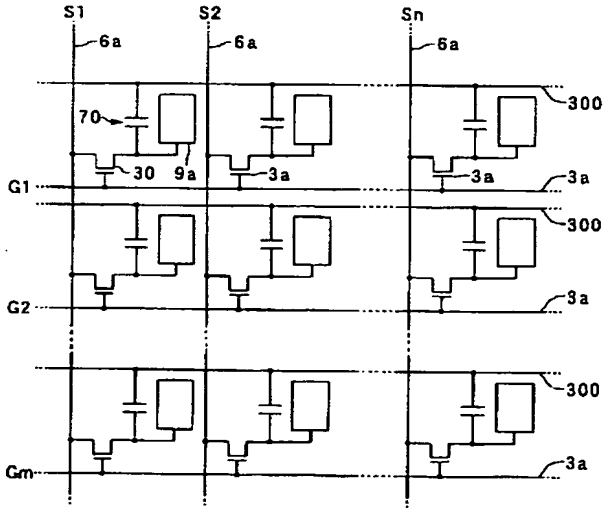
【図８】実施形態の電気光学装置におけるＴＦＴアレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た平面図である。

【図９】図８のＨ－Ｈ’断面図である。

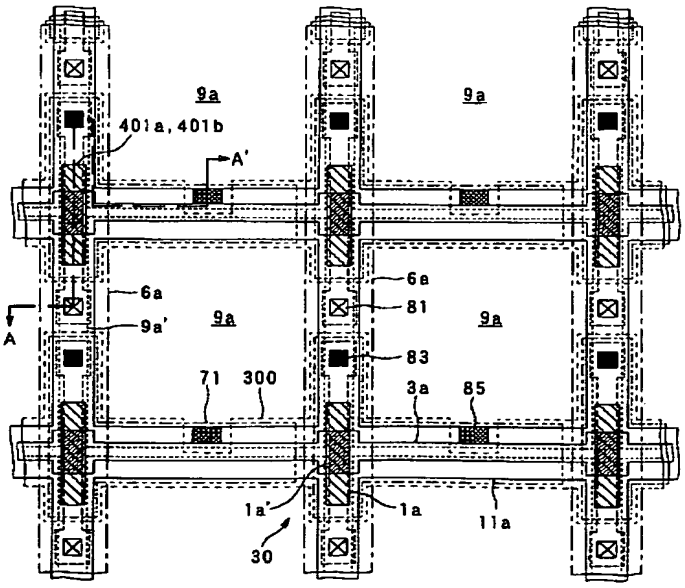
【符号の説明】

１ａ…半導体層
１ａ’…チャネル領域
１ｂ…低濃度ソース領域
１ｃ…低濃度ドレイン領域
１ｄ…高濃度ソース領域
１ｅ…高濃度ドレイン領域
２…絶縁膜
３ａ…走査線
６ａ…データ線
９ａ…画素電極
１０…ＴＦＴアレイ基板
１１ａ…下側遮光膜
１２…下地絶縁膜
１６…配向膜
２０…対向基板
２１…対向電極
２２…配向膜
２３…第１遮光膜
３０…ＴＦＴ
５０…液晶層
７０…蓄積容量
７１…中継層
７５…誘電体膜
８１、８３、８５…コンタクトホール
３００…容量線
４０１ａ、４０１ｂ…窓

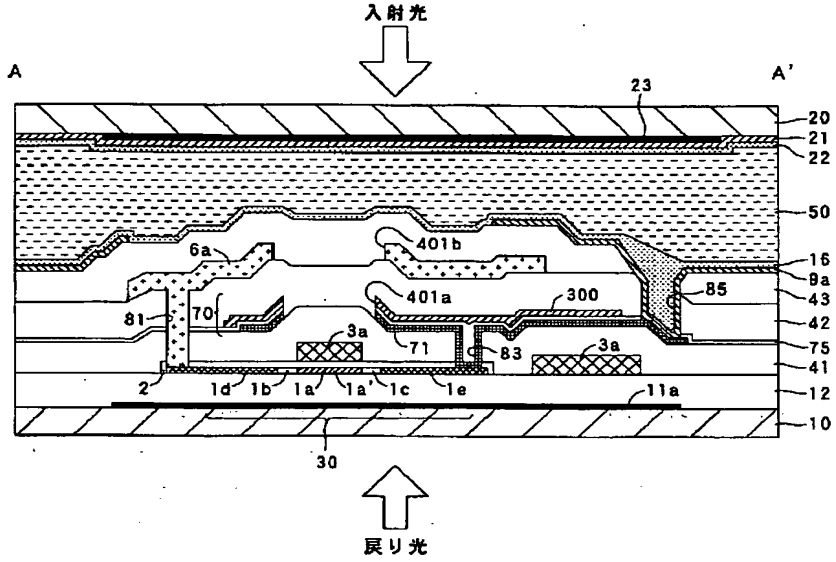
【図１】



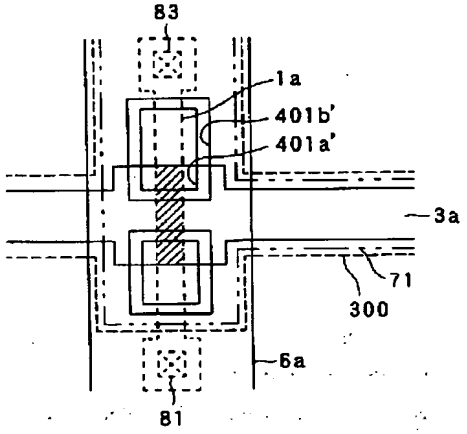
【図２】



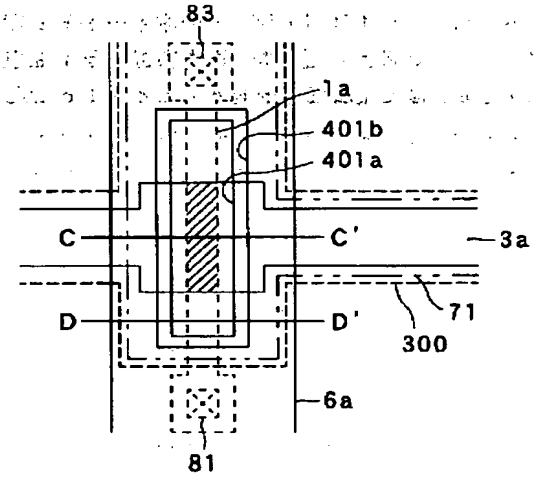
【図３】


入射光
A
A'
23
20
21
22
50
6a
401b
16
9a
401a
300
85
81
70
43
3a
71
83
42
75
41
2
1d
1b
1a
1a'
1c
1e
11a
12
10
30
戻り光

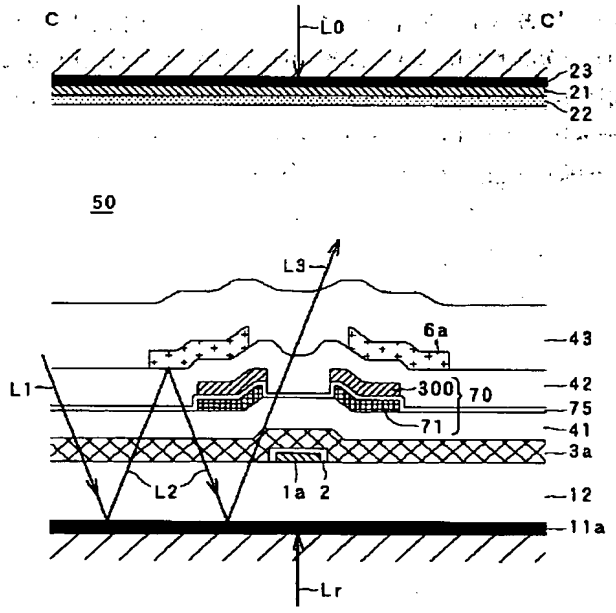
【図７】


83
1a
401b'
401a'
3a
71
300
6a
81

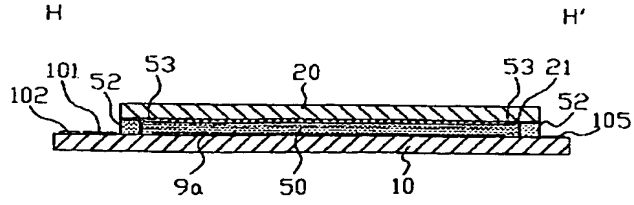
【図４】


83
1a
401b
401a
C
C'
3a
D
D'
71
300
6a
81

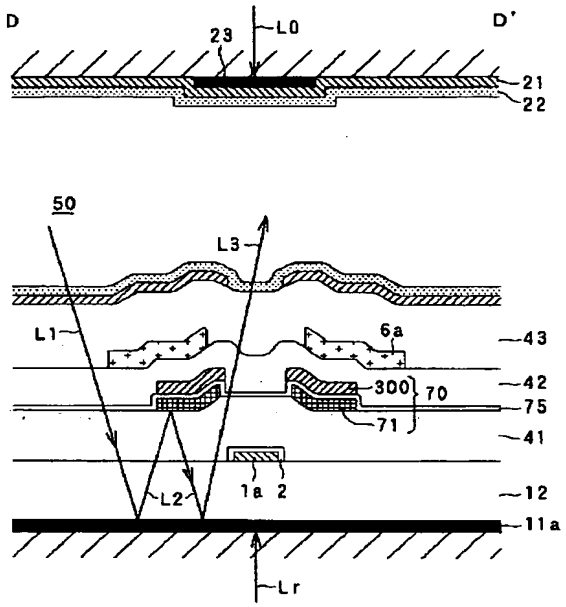
【図５】


C
L0
C'
23
21
22
50
L3
6a
43
L1
300
70
42
71
75
41
3a
L2
1a 2
12
11a
Lr

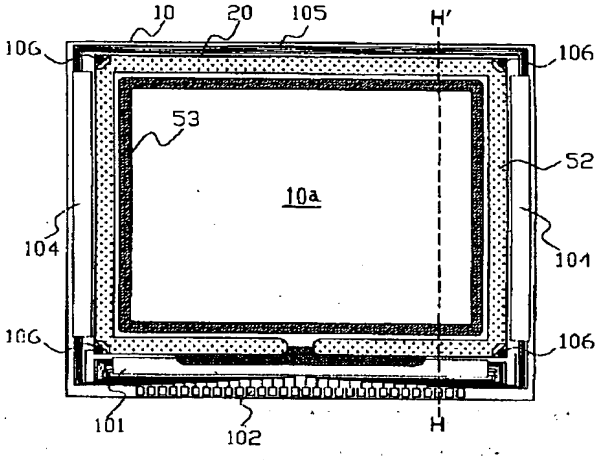
【図９】


H
H'
101
102
52
53
20
53
21
52
105
9a
50
10

【図６】



【図８】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2H092 JA24 JA46 JB51 NA22 PA09
QA07 RA05
5C094 AA10 AA31 BA03 BA43 CA19
DA14 EA04 EA07 ED15
5F110 AA21 BB01 CC02 CC07 DD02
DD03 DD05 GG02 GG13 HJ23
HL07 HL08 HM14 HM15 NN03
NN42 NN44 NN45 NN46 NN48
QQ19

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-215066

(43)Date of publication of application : 31.07.2002

(51)Int.CI. G09F 9/30
G02F 1/1368
H01L 29/786

(21)Application number : 2001-010576

(22)Date of filing : 18.01.2001

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

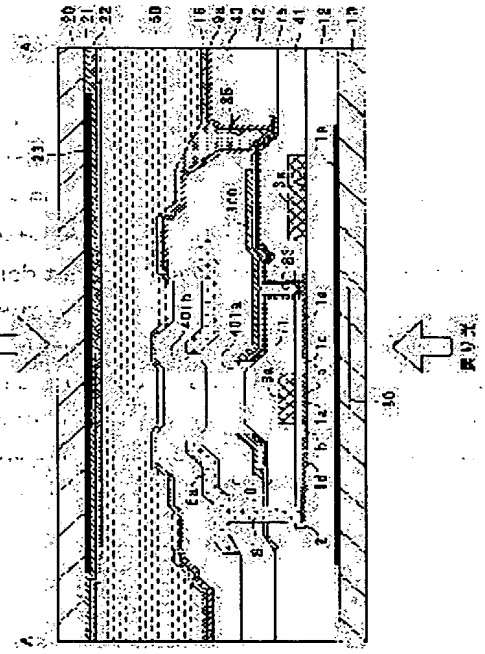
(72)Inventor : TAKAHARA KENICHI

(54) OPTOELECTRONIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display a bright and high-quality picture by enhancing light resistance in an optoelectronic device such as liquid crystal device.

SOLUTION: In the optoelectronic device, a pixel electrode (9a) and a TFT(thin film transistor) (30) which is connected to the pixel electrode and a data line (6a) which is connected to the TFT and a capacity line 300 which functions also as a built-in light shielding film are provided on a TFT array substrate (10) and, moreover, a lower side light shielding film (11a) is arranged at the lower side of the TFT. Moreover, windows (401a, 401b) are provided at a region opposite to the adjacent region of the channel of the TFT in the data line and the capacity line. Furthermore, a first light shielding film (23) covering the windows is formed on a counter electrode (20).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3729071

[Date of registration] 14.10.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] It comes to pinch electrooptic material between the 1st and 2nd substrates of a pair. On said 1st substrate A pixel electrode, While connecting with the thin film transistor connected to this pixel electrode, and this thin film transistor and being arranged at said thin film transistor bottom, the channel adjoining field of said thin film transistor, Wiring which the aperture of 1 was able to open in the field which counters at least one of a source field and drain fields, Even if there are few said thin film transistors, it has the wrap bottom light-shielding film for the channel field from the bottom. It is the electro-optic device with which it has the 1st light-shielding film of a wrap for said aperture of 1 from the bottom on said 2nd substrate, and at least one side is characterized by the thing of said thin film transistor for which said channel field is covered from the bottom at least among said 1st light-shielding film and said wiring.
[Claim 2] It comes to pinch electrooptic material between the 1st and 2nd substrates of a pair. On said 1st substrate A pixel electrode, The thin film transistor connected to this pixel electrode, and wiring connected to this thin film transistor, While being arranged at said thin film transistor bottom and specifying the non-opening field of each pixel partially at least, the channel adjoining field of said thin film transistor, The built-in light-shielding film which the aperture of 1 was able to open in the field which counters at least one of a source field and drain fields, Even if there are few said thin film transistors, it has the wrap bottom light-shielding film for the channel field from the bottom. It is the electro-optic device with which it has the 1st light-shielding film of a wrap for said aperture of 1 from the bottom on said 2nd substrate, and at least one side is characterized by the thing of said thin film transistor for which said channel field is covered from the bottom at least among said 1st light-shielding film and said built-in light-shielding film.
[Claim 3] It is the electro-optic device according to claim 2 characterized by the ability of other apertures to have opened said wiring in the field which is arranged at said thin film transistor bottom, sees superficially for said wiring, and laps with said aperture.
[Claim 4] The electro-optic device according to claim 3 characterized by the direction located in the bottom among said 1 and other apertures being larger than the direction located in the bottom.
[Claim 5] The width of face of the band-like part from which said built-in light-shielding film and said 1st light-shielding film constitute said 1st light-shielding film coming [two or more band-like parts], respectively is an electro-optic device given in any 1 term of claims 2-4 characterized by being narrower than the width of face of the band-like part which constitutes said built-in light-shielding film.
[Claim 6] Said built-in light-shielding film is an electro-optic device given in any 1 term of claims 2-5 characterized by functioning also as the capacity electrode which constitutes the storage capacitance added to said pixel electrode, or a capacity line.
[Claim 7] Said built-in light-shielding film is an electro-optic device given in any 1 term of claims 2-6 characterized by including the part which inclines so that it may take for keeping away from said aperture and may become low on said 1st substrate.
[Claim 8] The width of face of said band-like part is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-7 characterized by being narrower than the width of face of said wiring coming [two or more

band-like parts into which said 1st light-shielding film is extended along with said wiring].
[Claim 9] Said wiring is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-8 characterized by including the part which inclines so that it may take for keeping away from said aperture and may become low on said 1st substrate.
[Claim 10] Said channel adjoining field is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-9 characterized by being a LDD (Lightly Doped Structure) field or an offset field.
[Claim 11] It is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-10 which said a part of source field and said a part of drain field are made into the contact hole puncturing field, respectively, and are characterized by the ability to have opened said aperture also in this contact hole puncturing field.
[Claim 12] Said aperture is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-11 characterized by the ability to have opened also in the field which counters said channel field.
[Claim 13] Said aperture is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-11 characterized by being unable to open in the field which counters said channel field, but arranging the gate electrode through gate dielectric film at said channel field bottom.
[Claim 14] Said 1st light-shielding film is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-13 characterized by consisting of multilayers containing the light absorption layer arranged at the side which meets said 1st substrate.

[Translation done.]

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention] This invention belongs to the technical field of the electro-optic device of a active-matrix drive method, and belongs to the technical field of the electro-optic device of the format especially equipped with the thin film transistor for pixel switching (TFT is called suitably below Thin Film Transistor:) into the laminated structure on a substrate.
[0002]
[Background of the Invention] In the electro-optic device of a TFT active-matrix drive format, if incident light is irradiated by the channel field of TFT for pixel switching established in each pixel, optical leakage current will occur in excitation by light, and the property of TFT will change. It becomes important to shade the incident light to the channel field and its boundary region of TFT especially, in the case of the electro-optic device for the light valves of a projector, since the reinforcement of incident light is high. then, the light-shielding film which specifies the opening field of each pixel conventionally established in the opposite substrate -- or it is constituted so that the starting channel field and its boundary region may be shaded with the data line which consists of metal membranes, such as aluminum (aluminum), while passing through a TFT top on a TFT array substrate. Furthermore, the light-shielding film which consists of a refractory metal may be prepared also in the location which

counters the TFT bottom on a TFT array substrate. Thus, if a light-shielding film is prepared also in the TFT bottom, when the rear-face reflected light from a TFT array substrate side and two or more electro-optic devices are combined through prism etc. and it constitutes one optical system, it can prevent that return light, such as incident light which runs through prism etc., carries out incidence to TFT of the electro-optic device concerned from other electro-optic devices.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the various protection-from-light techniques mentioned above, there are the following troubles.

[0004] That is, according to the technique which forms a light-shielding film on an opposite substrate and a TFT array substrate first, the protection from light to the light which looked at in three dimension, for example, has estranged considerably through a liquid crystal layer, an electrode, an interlayer insulation film, etc., and carries out incidence aslant to between both is not enough between a light-shielding film and a channel field. In the small electro-optic device used especially as a light valve of a projector, incident light is the flux of light which extracted the light from the light source with the lens, and since it contains so that the component which carries out incidence aslant cannot be disregarded (it is the component which inclined about 15 degrees from 10 degrees from a direction perpendicular to a substrate about 10%), that the protection from light to the incident light of such slant is not enough poses a practice top problem.

[0005] In addition, after the light which invaded in the electro-optic device from the field without a light-shielding film is reflected on the top face of a light-shielding film and the inferior surface of tongue (namely, inside of the side which faces a channel field) of the data line which were formed in the top face of a substrate, or the top face of a substrate, finally the multiple echo light in which the reflected light or this starting was further reflected by the top face of a substrate or the inside of a light-shielding film or the data line may arrive at the channel field of TFT.

[0006] It takes for attaining highly-minute-izing of an electro-optic device, or detailed-ization of a pixel pitch in order to meet a general request called high-definition-izing of a display image in recent years especially. Furthermore, that a bright image should be displayed, it takes for raising the optical reinforcement of incident light, and according to the various conventional protection-from-light techniques mentioned above, it becomes more difficult to give sufficient protection from light, and there is a trouble that a flicker etc. will arise and the grace of a display image will fall by change of the transistor characteristics of TFT.

[0007] In addition, in order to raise such lightfastness, it is thought that what is necessary is just to extend the formation field of a light-shielding film, but in having extended the formation field of a light-shielding film, the trouble that it becomes difficult fundamentally to raise the numerical aperture of each pixel arises in order to raise the brightness of a display image. Furthermore, in having extended the formation field of a light-shielding film recklessly, when taking the example by the internal reflection which originated in slanting light by existence of light-shielding films (namely, light-shielding film of a TFT top which consists of a lower light-shielding film, the lower data line, etc. of TFT), and multiple echo light occurring like ****, there is also a trouble with difficult solution of causing increase of such an internal reflection light or multiple echo light.

[0008] This invention is made in view of an above-mentioned trouble, and it excels in lightfastness, and let it be a technical problem to offer the electro-optic device in which bright high-definition image display is possible.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order that the 1st electro-optic device of this invention may solve the above-mentioned technical problem, it comes to pinch electrooptic material between the 1st and 2nd substrates of a pair. On said 1st substrate A pixel electrode, While connecting with the thin film transistor connected to this pixel electrode, and this thin film transistor and being arranged at said thin film transistor bottom, the channel adjoining field of said thin film transistor, Wiring which the aperture of

1 was able to open in the field which counters at least one of a source field and drain fields, Even if there are few said thin film transistors, it has the wrap bottom light-shielding film for the channel field from the bottom. At least one side is a wrap from a top about said channel field, even if it has the 1st light-shielding film of a wrap for said aperture of 1 from the bottom on said 2nd substrate and there are few said thin film transistors among said 1st light-shielding film and said wiring.

[0010] According to the 1st electro-optic device of this invention, the drive by the active-matrix drive method can be performed by carrying out switching control by the thin film transistor by which the pixel electrode was connected to this. And about the channel field of a thin film transistor, it shades with wiring which consists of the 1st light-shielding film and metals, such as aluminum, to the incident light from the upper part of the 1st substrate by which incidence is carried out through the 2nd substrate. About what similarly counters an aperture among a channel adjoining field, a source field, and a drain field to the incident light from the upper part of the 1st substrate, an aperture is shaded by the 1st light-shielding film of a wrap, and it shades by wiring or wiring, and the 1st light-shielding film about what does not counter an aperture. Even if the aperture has opened in wiring these results, incident light carries out incidence to the channel field of a thin film transistor from the upper part, optical leakage current arises in a thin film transistor according to the photoelectric effect, and the situation where the transistor characteristics change can be prevented fundamentally. On the other hand, about the channel field of a thin film transistor, it shades by the bottom light-shielding film to return light, such as the rear-face reflected light of the 1st substrate. Generally, it is going to reflect in the incident light which advances aslant to a substrate side and return light, and a list on the front face (namely, bottom front face of wiring on the 1st substrate) of near wiring facing a channel field, and, finally a part of light of slant, such as internal reflection light based on these and multiple echo light, tends to arrive at a channel field here at them. However, since opening of the aperture is carried out to wiring especially in this invention, the starting light decreases at least only the part which falls out and goes to the 2nd substrate side from a channel field side through this aperture partially. Usually, it is extending the formation area of wiring used as a light-shielding film, not raising the protection-from-light engine performance, and carrying out opening of the aperture to this wiring, and this invention is epoch-making at the point which raises the protection-from-light engine performance to a slanting return light, internal reflection light, multiple echo light, etc. Thus, since the increment in a harmful internal reflection light by extending a light-shielding film can be avoided and reduction of the opening field of each pixel by extending a light-shielding film further can be avoided, this invention is very advantageous.

[0011] According to the 1st electro-optic device of this invention the above result, it becomes possible to raise lightfastness, even if it is under a severe condition in which powerful incident light and return light carry out incidence, the switching control of the pixel electrode can be carried out good by the thin film transistor by which optical leakage current was reduced, and finally, a display of the bright image of high contrast is attained by this invention.

[0012] In addition, in the 1st electro-optic device of this invention, since opening of the aperture is carried out like ****, wiring may be formed from metal membranes, such as aluminum, and may be a high reflection factor.

[0013] In order that the 2nd electro-optic device of this invention may solve the above-mentioned technical problem, it comes to pinch electrooptic material between the 1st and 2nd substrates of a pair. On said 1st substrate A pixel electrode, The thin film transistor connected to this pixel electrode, and wiring connected to this thin film transistor, While being arranged at said thin film transistor bottom and specifying the non-opening field of each pixel partially at least, the channel adjoining field of said thin film transistor, The built-in light-shielding film which the aperture of 1 was able to open in the field which counters at least one of a source field and drain fields, Even if there are few said thin film transistors, it has the wrap bottom light-shielding film for the channel field from the bottom. At least one side is a wrap from a top about said channel field, even if it has the 1st light-shielding film of a wrap for said aperture of 1 from the bottom on said 2nd substrate and there are few said thin film transistors

among said 1st light-shielding film and said built-in light-shielding film.

[0014] According to the 2nd electro-optic device of this invention, the drive by the active-matrix drive method can be performed by carrying out switching control by the thin film transistor by which the pixel electrode was connected to this. And about the channel field of a thin film transistor, it shades by the 1st light-shielding film or the built-in light-shielding film to the incident light from the upper part of the 1st substrate by which incidence is carried out through the 2nd substrate. About what similarly counters an aperture among a channel adjoining field, a source field, and a drain field to the incident light from the upper part of the 1st substrate, an aperture is shaded by the 1st light-shielding film of a wrap, and it shades about what does not counter an aperture by the built-in light-shielding film or the built-in light-shielding film, and the 1st light-shielding film. Even if the aperture has opened in the built-in light-shielding film these results, incident light carries out incidence to the channel field of a thin film transistor from the upper part, optical leakage current arises in a thin film transistor according to the photoelectric effect, and the situation where the transistor characteristics change can be prevented fundamentally. On the other hand, about the channel field of a thin film transistor, it shades by the bottom light-shielding film to return light. Generally, it is going to reflect in the incident light which advances aslant to a substrate side and return light, and a list on the front face (namely, bottom front face of the built-in light-shielding film on the 1st substrate) of a near built-in light-shielding film facing a channel field, and, finally a part of light of slant, such as internal reflection light based on these and multiple echo light, tends to arrive at a channel field here at them. However, since opening of the aperture is carried out to the built-in light-shielding film especially in this invention, the starting light decreases at least only the part which falls out and goes to the 2nd substrate side from a channel field side through this aperture partially. It is extending the formation area of a built-in light-shielding film, not raising the protection-from-light engine performance, and carrying out opening of the aperture to a built-in light-shielding film; and this invention is epoch-making at the point which raises the protection-from-light engine performance to a slanting return light, internal reflection light, multiple echo light, etc. Thus, since the increment in a harmful internal reflection light by extending a built-in light-shielding film can be avoided and reduction of the opening field of each pixel by extending a built-in light-shielding film further can be avoided, this invention is very advantageous.

[0015] According to the 2nd electro-optic device of this invention the above result, it becomes possible to raise lightfastness, even if it is under a severe condition in which powerful incident light and return light carry out incidence, the switching control of the pixel electrode can be carried out good by the thin film transistor by which optical leakage current was reduced, and finally, a display of the bright image of high contrast is attained by this invention.

[0016] In one mode of the 2nd electro-optic device of this invention, said wiring is arranged at said thin film transistor bottom, and other apertures have opened it in the field which sees superficially and laps with said aperture at said wiring.

[0017] According to this mode, it escapes from a part of light of slant, such as internal reflection light based on these, and multiple echo light, from a channel field side through the aperture of a built-in light-shielding film, and the aperture of wiring at the 2nd substrate side in the incident light which advances aslant to a substrate side and return light, and a list, and goes. Therefore, only the part can reduce light, such as internal reflection light which finally arrives at a channel field.

[0018] You may constitute from this mode so that more greatly than the direction where the direction located in the bottom among said 1 and other apertures is located in the bottom.

[0019] thus, the light which fell out from the channel field side to the 2nd substrate side through the lower aperture when constituted -- all fall out and go to the 2nd substrate side from a channel field side through [almost] an upper aperture further. Therefore, only the part can reduce light, such as internal reflection light which finally arrives at a channel field.

[0020] In other modes of the 2nd electro-optic device of this invention, the width of face of the band-like part from which said built-in light-shielding film and said 1st light-shielding film constitute said 1st

light-shielding film coming [two or more band-like parts], respectively is narrower than the width of face of the band-like part which constitutes said built-in light-shielding film.

[0021] According to this mode, from the band-like part of the built-in light-shielding film by which the band-like part of the 1st light-shielding film prepared on the 2nd substrate was prepared on the 1st substrate, since it is narrow, the opening field of each pixel is prescribed by the built-in light-shielding film prepared on the 1st substrate as well as the thin film transistor. Therefore, the configuration which does not need to narrow the opening field of each pixel by the 1st narrow light-shielding film even if the lamination precision of the 1st substrate and the 2nd substrate is low is obtained easily. That is, if only the magnitude which can cover an aperture by minimum is formed, it is sufficient for the 1st light-shielding film. On the contrary, since it is on the same substrate, the arrangement precision of the built-in light-shielding film to a thin film transistor, wiring, etc. can be raised easily. It becomes possible to raise the numerical aperture of each pixel finally these results.

[0022] In addition, a built-in light-shielding film and the 1st light-shielding film may be formed in the shape of [with which two or more band-like parts come to cross] a grid, respectively, and may be formed in band-like [which is extended continuously]. Or it may be formed in band-like [which is divided in the shape of an island and extended].

[0023] In other modes of the 2nd electro-optic device of this invention, said built-in light-shielding film functions also as the capacity electrode which constitutes the storage capacitance added to said pixel electrode, or a capacity line.

[0024] According to this mode, the storage capacitance equipped with the capacity electrode or capacity line which consists of a built-in light-shielding film on the 1st substrate can be built. Therefore, while being able to attain the simplification of the laminated structure on the 1st substrate, and a manufacture process as compared with the case where such a capacity electrode or a capacity line is formed from the electric conduction film of dedication, construction of bigger storage capacitance is attained to the limited substrate top field.

[0025] In other modes of the 2nd electro-optic device of this invention, said built-in light-shielding film contains the part which inclines so that it may take for keeping away from said aperture and may become low on said 1st substrate.

[0026] According to this mode, the light which carried out incidence from the upper part is reflected with the inclination which diffuses an aperture as a center by the part which inclines so that it may take for keeping away from the aperture in a built-in light-shielding film and may become low. On the other hand, the light which carried out incidence from the lower part is reflected with the inclination drawn in an aperture. Therefore, a slanting return light, internal reflection light, multiple echo light, etc. can reduce the rate which finally arrives at a channel field through reflection on the top face and inferior surface of tongue of a built-in light-shielding film. That is, it becomes possible to raise the protection-from-light engine performance further.

[0027] In other modes of the 1st or 2nd electro-optic device of this invention, the width of face of said band-like part is [come / two or more band-like parts into which said 1st light-shielding film is extended along with said wiring /] narrower than the width of face of said wiring.

[0028] According to this mode, since it is narrow, the convention of the band-like part of the 1st light-shielding film prepared on the 2nd substrate is attained from wiring prepared on the 1st substrate with wiring which the opening field of each pixel is prepared on the 1st substrate as well as the thin film transistor, for example, consists of metals, such as aluminum. Therefore, the configuration which does not need to narrow the opening field of each pixel by the 1st narrow light-shielding film even if the lamination precision of the 1st substrate and the 2nd substrate is low is obtained easily. That is, if only the magnitude which can cover an aperture by minimum is formed, it is sufficient for the 1st light-shielding film. On the contrary, since it is on the same substrate, the arrangement precision of wiring to a thin film transistor etc. can be raised easily. It becomes possible to raise the numerical aperture of each pixel finally these results.

[0029] In other modes of the 1st or 2nd electro-optic device of this invention, said wiring contains the part which inclines so that it may take for keeping away from said aperture and may become low on said 1st substrate.

[0030] According to this mode, the light which carried out incidence from the upper part is reflected with the inclination which diffuses an aperture as a center by the part which inclines so that it may take for keeping away from the aperture in wiring which consists of metals, such as aluminum, for example and may become low. On the other hand, the light which carried out incidence from the lower part is reflected with the inclination drawn in an aperture. Therefore, a slanting return light, internal reflection light, multiple echo light, etc. can reduce the rate which finally arrives at a channel field through reflection on the top face and inferior surface of tongue of wiring. That is, it becomes possible to raise the protection-from-light engine performance further.

[0031] In other modes of the 1st or 2nd electro-optic device of this invention, said channel adjoining field is a LDD field or an offset field.

[0032] According to this mode, the protection-from-light engine performance can be raised by opening an aperture in wiring and the built-in light-shielding film in the field which counters that channel adjoining field etc. to the thin film transistor of a LDD mold or an offset mold.

[0033] In other modes of the 1st or 2nd electro-optic device of this invention, said a part of source field and said a part of drain field are made into the contact hole puncturing field, respectively, and said aperture can be opened also in this contact hole puncturing field.

[0034] According to this mode, although the protection-from-light engine performance generally tends to fall by existence of a contact hole, the protection-from-light engine performance to a thin film transistor can be raised opening an aperture in wiring and the built-in light-shielding film in the field which counters a contact hole puncturing field, i.e., by taking constituting [light falls out and goes to the 2nd substrate side from a channel field side through an aperture near a contact hole puncturing field].

[0035] Said aperture can be opened also in the field which counters said channel field in other modes of the 1st or 2nd electro-optic device of this invention.

[0036] According to this mode, the protection-from-light engine performance to a thin film transistor can be raised opening an aperture in wiring and the built-in light-shielding film in the field which counters a channel field, i.e., by taking constituting [light falls out and goes to the 2nd substrate side from a channel field side through an aperture near a channel field].

[0037] Or in other modes of the 1st or 2nd electro-optic device of this invention, said aperture cannot be opened in the field which counters said channel field, but the gate electrode is arranged through gate dielectric film at said channel field bottom.

[0038] The protection-from-light engine performance to a thin film transistor can be raised by opening an aperture in wiring and the built-in light-shielding film in the field which counters at least one of a channel adjoining field, a source field, and drain fields, without opening an aperture in wiring and the built-in light-shielding film in the field which counters a channel field according to this mode. And since the light which is finally going to carry out incidence to a channel field from the upper part since the gate electrode is arranged at the channel field bottom can be reduced with a gate electrode, or since the light which passes through the upper part of a channel field aslant can be reduced, the protection-from-light engine performance can be raised further.

[0039] Said 1st light-shielding film consists of multilayers containing the light absorption layer arranged at the side which meets said 1st substrate in other modes of the 1st or 2nd electro-optic device of this invention.

[0040] According to this mode, a part of light [at least] which falls out and goes to the 2nd substrate side from a channel field side through an aperture results in the 1st light-shielding film, but the starting light is absorbed by the light absorption layer. Therefore, even if this light reflects by the 1st light-shielding film and arrives at a channel field again, that quantity of light can be decreased notably. Consequently, the protection-from-light engine performance in a thin film transistor can be raised

further.
[0041] Such an operation and other gains of this invention are made clear from the gestalt of the operation explained below.
[0042]
[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained based on a drawing. The following operation gestalten apply the electro-optic device of this invention to liquid crystal equipment.
[0043] (The 1st operation gestalt) The configuration in the pixel section of the electro-optic device in the 1st operation gestalt of this invention is first explained with reference to drawing 3 from drawing 1 . Drawing 1 is equal circuits, such as various components in two or more pixels formed in the shape of [which constitutes the image display field of an electro-optic device] a matrix, and wiring. Drawing 2 is a top view of two or more pixel groups where the TFT array substrate with which the data line, the scanning line, a pixel electrode, etc. were formed adjoins each other. Drawing 3 is the A-A' sectional view of drawing 2 . In addition, in order to make each class and each part material into the magnitude of extent which can be recognized on a drawing, scales are made to have differed for each class or every each part material in drawing 3 .
[0044] In drawing 1 , TFT30 for carrying out switching control of pixel electrode 9a and the pixel electrode 9a concerned, respectively is formed in two or more pixels formed in the shape of [which constitutes the image display field of the electro-optic device in this operation gestalt] a matrix, and data-line 6a to which a picture signal is supplied is electrically connected to the source concerned of TFT30. The picture signals S1, S2, --, Sn written in data-line 6a may be supplied to line sequential, and you may make it supply them to this order for every group to two or more data-line 6a which adjoin each other. Moreover, scanning-line 3a is electrically connected to the gate of TFT30, and it consists of predetermined timing so that the scan signals G1, G2, --, Gm may be impressed to scanning-line 3a in pulse line sequential at this order. It connects with the drain of TFT30 electrically, and pixel electrode 9a writes in the picture signals S1, S2, --, Sn supplied from data-line 6a in TFT30 which is a switching element when only a fixed period closes the switch to predetermined timing. Fixed period maintenance of the picture signals S1, S2, --, Sn of the predetermined level written in the liquid crystal as an example of electrooptic material through pixel electrode 9a is carried out between the counterelectrodes formed in the opposite substrate mentioned later. When the orientation and order of molecular association change with the voltage levels impressed, liquid crystal modulates light and enables a gradation display. The transmission to incident light decreases according to the electrical potential difference impressed in the unit of each pixel when it was in no MARI White mode, if it is in NOMA reeve rack mode, the transmission to incident light will be increased according to the electrical potential difference impressed in the unit of each pixel, and light with the contrast according to a picture signal will carry out outgoing radiation from an electro-optic device as a whole. Here, in order to prevent the held picture signal leaking, storage capacitance 70 is added to the liquid crystal capacity and juxtaposition which are formed between pixel electrode 9a and a counterelectrode.
[0045] In drawing 2 , on the TFT array substrate of an electro-optic device, two or more transparent pixel electrode 9a (the profile is shown by dotted-line section 9a') is prepared in the shape of a matrix, and data-line 6a and scanning-line 3a are prepared respectively along the boundary of pixel electrode 9a in every direction.
[0046] Moreover, scanning-line 3a is arranged so that channel field 1a' shown in the fine slash field of a Fig. Nakamigi riser among semi-conductor layer 1a may be countered, and scanning-line 3a functions as a gate electrode. With this operation gestalt, scanning-line 3a is broadly formed in the part used as the gate electrode concerned. Thus, TFT30 for pixel switching by which opposite arrangement of the scanning-line 3a was carried out as a gate electrode is formed in the crossing part of scanning-line 3a and data-line 6a at channel field 1a', respectively.
[0047] As shown in drawing 2 and drawing 3 , storage capacitance 70 is formed by carrying out opposite

arrangement of the junction layer 71 as a pixel potential side capacity electrode connected to high concentration drain field 1e of TFT30, and pixel electrode 9a, and a part of capacity line 300 as a fixed potential side capacity electrode through a dielectric film 75.

[0048] Especially with this operation gestalt, aperture 401a shown in the coarse slash field of right going down among drawing 2 has opened in the location which counters channel field 1a' and its adjoining field every TFT30 at the storage capacitance 70 which consists of the junction layer 71, a dielectric film 75, and a capacity line 300. And somewhat larger aperture 401b than this aperture 401a has opened in data-line 6a. The protection-from-light function by these apertures 401a and 401b is explained in full detail behind.

[0049] The capacity line 300 functions also as a fixed potential side capacity electrode while it consists of a conductive light-shielding film containing a metal or an alloy and constitutes an example of a built-in light-shielding film. The capacity line 300 consists of the metal simple substance containing at least one of refractory metals, such as Ti (titanium), Cr (chromium), W (tungsten), Ta (tantalum), Mo (molybdenum), and Pb (lead), an alloy, metal silicide, a polysilicon side, a thing that carried out the laminating of these. However, the capacity line 300 may have the multilayer structure to which the laminating of the 1st film which consists of conductive polish recon film etc., and the 2nd film which consists of metal silicide film containing a refractory metal etc. was carried out.

[0050] The junction layer 71 consists of conductive polish recon film, and functions as a pixel potential side capacity electrode. The junction layer 71 has a function as a light absorption layer arranged between the capacity line 300 as a built-in light-shielding film besides the function as a pixel potential side capacity electrode, and TFT30, and has further the function which carries out trunk connection of pixel electrode 9a and the high concentration drain field 1e of TFT30. However, the junction layer 71 as well as the capacity line 300 may consist of the monolayer film or multilayers containing a metal or an alloy.

[0051] The capacity line 300 was seen superficially, and is extended in the shape of a stripe along with scanning-line 3a, and the part which laps with TFT30 has projected it under drawing 2 Nakagami. And it sees superficially to the TFT30 up side on the TFT array substrate 10, the built-in grid-like light-shielding film is constituted, and by data-line 6a extended, respectively and the capacity line 300 extended in the longitudinal direction in drawing 2 , respectively carrying out a phase crossover, and forming it in the lengthwise direction in drawing 2 has prescribed the opening field which is each pixel.

[0052] As shown in drawing 2 and drawing 3 , bottom light-shielding film 11a is prepared in the TFT30 bottom on the TFT array substrate 10 in the shape of a grid.

[0053] Bottom light-shielding film 11a consists of the metal simple substance containing at least one of refractory metals, such as Ti, Cr, W, Ta, Mo, and Pb, an alloy, metal silicide, a polysilicon side, a thing that carried out the laminating of these like the above-mentioned like the capacity line 300 which constitutes an example of a built-in light-shielding film.

[0054] Moreover, in drawing 3 , the dielectric film 75 arranged between the junction layer 71 as a capacity electrode and the capacity line 300 consists of silicon oxide film, such as comparatively thin HTO (High Temperature Oxide) film of about 5-200nm of thickness, and LTO (Low Temperature Oxide) film, or a silicon nitride film. As long as membranous dependability is fully acquired from a viewpoint which increases storage capacitance 70, a dielectric film 75 is so good that it is thin.

[0055] Moreover, it is installed in the perimeter from the image display field where pixel electrode 9a has been arranged, it connects with the constant source of potential electrically, and let the capacity line 300 be fixed potential. The constant source of potential of a positive supply or a negative supply supplied to the below-mentioned data-line drive circuit which controls the sampling circuit which supplies the below-mentioned scanning-line drive circuit and below-mentioned picture signal for supplying the scan signal for driving TFT30 to scanning-line 3a as a starting constant source of potential to data-line 6a is sufficient, and the constant potential supplied to the counterelectrode 21 of the opposite substrate 20 is also available. Furthermore, in order to avoid that the potential fluctuation

does a bad influence to TFT30 also about bottom light-shielding film 11a, it is good to install in the perimeter from an image display field, and to connect with the constant source of potential like the capacity line 300.

[0056] Pixel electrode 9a is electrically connected to high concentration drain field 1e among semiconductor layer 1a through contact holes 83 and 85 by relaying the junction layer 71. namely, -- this operation gestalt -- the junction layer 71 -- the function as a pixel potential side capacity electrode of storage capacitance 70, and the function as a light absorption layer -- in addition, the function which carries out trunk connection of the pixel electrode 9a to TFT30 is achieved. Thus, if the junction layer 71 is used, even if the distance between layers is long to about 2000nm, between both is comparatively connectable good in two or more in-series contact holes of a minor diameter, avoiding the technical difficulty which connects between both in one contact hole, it becomes possible [raising a pixel numerical aperture], etching at the time of contact hole puncturing runs, and it is useful also to prevention.

[0057] The electro-optic device is equipped with the transparent TFT array substrate 10 and the transparent opposite substrate 20 by which opposite arrangement is carried out at this in drawing 2 and drawing 3 . The TFT array substrate 10 consists of for example, a quartz substrate, a glass substrate, and a silicon substrate, and the opposite substrate 20 consists of a glass substrate or a quartz substrate.

[0058] As shown in drawing 3 , pixel electrode 9a is prepared in the TFT array substrate 10, and the orientation film 16 with which predetermined orientation processing of rubbing processing etc. was performed is formed in the bottom. Pixel electrode 9a consists of transparent conductive film, such as for example, ITO (Indium Tin Oxide) film. Moreover, the orientation film 16 consists of organic film, such as for example, polyimide film.

[0059] On the other hand, it crosses to the opposite substrate 20 all over the, the counterelectrode 21 is formed, and the orientation film 22 with which predetermined orientation processing of rubbing processing etc. was performed is formed in the bottom. A counterelectrode 21 consists of transparent conductive film, such as for example, ITO film. Moreover, the orientation film 22 consists of organic film, such as polyimide film.

[0060] Although omitted in drawing 2 especially with this operation gestalt, on the opposite substrate 20, the 1st light-shielding film 23 is formed in the shape of a grid along with data-line 6a and scanning-line 3a. However, as long as Apertures 401a and 401b are covered, the shape of the shape of a stripe or an island has as the 1st light-shielding film 23.

[0061] It can prevent that the incident light from the opposite substrate 20 side invades into channel field 1a', low concentration source field 1b, and low concentration drain field 1c by the 1st light-shielding film 23 on the opposite substrate 20 concerned with the capacity line 300 and data-line 6a which constitute a built-in light-shielding film from taking such a configuration like the above-mentioned.

[0062] Thus, between the TFT array substrates 10 and the opposite substrates 20 which have been arranged so that pixel electrode 9a and the counterelectrode 21 which were constituted may meet, the liquid crystal which is an example of electrooptic material is enclosed with the space surrounded by the below-mentioned sealant, and the liquid crystal layer 50 is formed. The liquid crystal layer 50 takes a predetermined orientation condition with the orientation film 16 and 22 in the condition that the electric field from pixel electrode 9a are not impressed. The liquid crystal layer 50 consists of liquid crystal which mixed the pneumatic liquid crystal of a kind or some kinds. It is the adhesives which consist of a photo-setting resin or thermosetting resin in order that a sealant may stick the TFT array substrate 10 and the opposite substrate 20 around those, and gap material, such as glass fiber for making distance between both substrates into a predetermined value or a glass bead, is mixed.

[0063] Furthermore, the substrate insulator layer 12 is formed in the bottom of TFT30 for pixel switching. The substrate insulator layer 12 has the function to prevent degradation of the property of TFT30 for pixel switching with the dry area at the time of polish of the front face of the TFT array

substrate 10, the dirt which remains after washing, by being formed all over the TFT array substrate 10 besides the function which carries out layer insulation of TFT30 from bottom light-shielding film 11a.
[0064] In drawing 3 TFT30 for pixel switching It has LDD (Lightly Doped Drain) structure. Channel field 1a' of semi-conductor layer 1a in which a channel is formed of the electric field from scanning-line 3a and concerned scanning-line 3a, 1d list of high concentration source fields of low concentration source field 1b and low concentration drain field 1c of the insulator layer 2 containing the gate dielectric film with which scanning-line 3a and semi-conductor layer 1a are insulated, and semi-conductor layer 1a, and semi-conductor layer 1a is equipped with high concentration drain field 1e.
[0065] On scanning-line 3a, the 1st interlayer insulation film 41 with which the contact hole 83 which leads to the contact hole 81 and high concentration drain field 1e which lead to 1d of high concentration source fields was punctured respectively is formed.
[0066] On the 1st interlayer insulation film 41, the junction layer 71 and the capacity line 300 are formed, and the 2nd interlayer insulation film 42 with which the contact hole 81 and contact hole 85 which lead to 1d of high concentration source fields and the junction layer 71, respectively were punctured respectively is formed on these.
[0067] In addition, with this operation gestalt, activation of the ion poured into the polish recon film which constitutes semi-conductor layer 1a and scanning-line 3a may be attained by performing 1000-degree C baking to the 1st interlayer insulation film 41. On the other hand, you may make it aim at relaxation of the stress produced near the interface of the capacity line 300 by not performing such baking to the 2nd interlayer insulation film 42.
[0068] Data-line 6a is formed on the 2nd interlayer insulation film 42, and the 3rd interlayer insulation film 43 with which the contact hole 85 which leads to the junction layer 71 was formed is formed on these. Pixel electrode 9a is prepared in the top face of the 3rd interlayer insulation film 43 constituted in this way.
[0069] In addition, you may ease that a level difference arises to the field in alignment with data-line 6a and scanning-line 3a in the substrate side of pixel electrode 9a, i.e., the front face of the 3rd interlayer insulation film 43, by carrying out flattening processing of the front face of the 3rd interlayer insulation film 43 by carrying out the laminating of the conductive layer of many predetermined patterns, as shown in drawing 3 . for example, the thing to grind by CMP (Chemical Mechanical Polishing) processing etc. or you may form in Taira and others using organic [SOG] (Spin On Glass). Thus, a poor image, such as poor orientation of the liquid crystal which finally originated in the level difference, can be reduced by easing the level difference between the field where wiring, a component, etc. exist, and the field not existing. However, it replaces with the 3rd interlayer insulation film 43 in this way performing flattening processing, or in addition, at least one of the TFT array substrate 10, the substrate insulator layer 12, the 1st interlayer insulation film 41, and the 2nd interlayer insulation films 42 may be trenched, and flattening processing may be performed by embedding wiring and the TFT30 grade of data-line 6a etc.
[0070] Next, the configuration and the operation effectiveness of aperture 401b which were able to be opened in aperture 401a and data-line 6a in the operation gestalt of the electro-optic device mentioned above with reference to drawing 6 from drawing 4 which were able to be opened in storage capacitance 70 are explained in full detail. It is the top view which drawing 4 extracts scanning-line 3a [in / among drawing 2 / aperture 401a and near 401b], data-line 6a, the capacity line 300, and the junction layer 71 here, and is shown. Drawing 5 is the C-C' sectional view of drawing 4 , and drawing 6 is the D-D' sectional view of drawing 4 . In addition, in order to make each class and each part material into the magnitude of extent which can be recognized on a drawing, scales are made to have differed for each class or every each part material in drawing 5 and drawing 6 .
[0071] it is shown in drawing 6 from drawing 4 -- as -- the 1st operation gestalt -- a built-in light-shielding film -- an example -- the capacity line 300 -- including -- storage capacitance 70 -- channel contiguity of TFT30 -- a field -- aperture 401a has opened in the field which counters low concentration source field 1b, low concentration drain field 1c, 1d of high concentration source fields,

and high concentration drain field 1e, and somewhat larger aperture 401b than this aperture 401a has opened in data-line 6a. Furthermore, it has wrap bottom light-shielding film 11a for channel field 1a' of TFT30 from the bottom, and has the 1st light-shielding film 23 of a wrap for TFT30 from the bottom on the opposite substrate 20 at aperture 401a and a 401b list.

[0072] Therefore, according to this operation gestalt, as shown in drawing 5 and drawing 6 R> 6, to the carrying-out [from the upper part / vertical incidence]-through opposite substrate 20 incident light L0, the 1st light-shielding film 23 performs protection from light of channel field 1a' of TFT30, and its adjoining field. On the other hand, to the carrying-out [vertical incidence] return light Lr, bottom light-shielding film 11a performs protection from light of channel field 1a' of TFT30, and its adjoining field from a lower part. And the incident light, the incident light, or return light from the slanting upper part shades through the opposite substrate 20 especially to the light L1 and L2 of slant, such as internal reflection light which comes to carry out internal reflection, or multiple echo light, by the 1st light-shielding film 23, data-line 6a, and the capacity line 300.

[0073] Even if Apertures 401a and 401b have opened these results, the situation where the transistor characteristics of TFT30 change from the upper part by incident light L0 can be prevented by the 1st light-shielding film 23. And since Apertures 401a and 401b have opened especially, the slanting light L1 and L2 can reduce the quantity of light of the part which reaches channel field 1a' and its adjoining field only for the part which falls out and goes to the opposite substrate 20 side as a light L3 through Apertures 401a and 401b partially at least, after being reflected on the inferior surface of tongue of the capacity line 300, or the inferior surface of tongue of data-line 6a.

[0074] In fact, incident light L0 contains the slanting light which carries out incidence from across to a substrate 10. For example, the incident angle contains the component from which even ten - about 15 degrees shift [perpendicular] about 10%. Furthermore, generally the return light Lr contains the slanting light to which the include angle was attached more. For this reason, it is reflected on the top face of a substrate 10, the top face of bottom light-shielding film 11a, etc., or such a slanting light is reflected on the inferior surface of tongue of a built-in light-shielding film etc., these are further reflected by other interfaces in the electro-optic device concerned, and the light L1 and L2 of internal reflection light and multiple echo light slack slant is generated. Therefore, the light L1 and L2 (refer to drawing 5 and drawing 6) of the slant which advances through the clearance between both even if it has various light-shielding films up and down of TFT30 may exist. For this reason, before resulting in semi-conductor layer 1a by Apertures 401a and 401b like this operation gestalt, it can be said that the effectiveness by opening the light L1 and L2 of such slant to the opposite substrate 20 side is large.

[0075] In the configuration temporarily shown in drawing 5 and drawing 6 , if Apertures 401a and 401b did not exist, since it is reflected by the inside of storage capacitance 70, or the inside of data-line 6a and the slanting light L2 reaches semi-conductor layer 1a, generating of optical leakage current will become remarkable.

[0076] As explained with reference to drawing 6 from drawing 4 above, according to the electro-optic device of this operation gestalt, it becomes possible to raise lightfastness, and even if it is under a severe condition in which powerful incident light and return light carry out incidence, the switching control of the pixel electrode can be carried out good by the thin film transistor by which optical leakage current was reduced, and, finally, the bright image of high contrast can be displayed.

[0077] the light which fell out from the side to the channel field 1a' substrate [opposite] 20 side through lower aperture 401a since aperture 401b located in the bottom especially with this operation gestalt was somewhat larger than aperture 401a located in the bottom -- all fall out and go to the opposite substrate 20 side through [almost] upper aperture 401b further. That is, since there is nothing, most things which the light which passed lower aperture 401a reflects on the edge of upper aperture 401b, and returns to a channel field are advantageous.

[0078] With this operation gestalt, an example slack capacity line 300 of a built-in light-shielding film contains the part which inclines so that it may take for keeping away from aperture 401a and may

become low on the TFT array substrate 10. On the other hand, data-line 6a contains the part which inclines so that it may take for keeping away from aperture 401b and may become low on the TFT array substrate 10. Therefore, the light which carried out incidence from the upper part is reflected with the inclination which diffuses aperture 401b as a center. On the other hand, the light which carried out incidence from the lower part is reflected with the inclination drawn in aperture 401a. Therefore, the slanting light L1 and L2 can reduce the rate which finally reaches channel field 1a' through reflection on the capacity line 300, the top face of data-line 6a, or the inferior surface of tongue.

[0079] Furthermore, with this operation gestalt explained above, although Apertures 401a and 401b are formed in both by the side of the source and a drain to each channel field 1a', even if it forms only in one of the two, a certain amount of similar effectiveness is acquired. For example, what is necessary is to open Apertures 401a and 401b only in one of the two, without adding unreasonableness to a layout, when it is difficult to open Apertures 401a and 401b in both by the side of the source and a drain in view of arrangement of wiring in the perimeter of semi-conductor layer 1a, a component, etc.

[0080] With the operation gestalt explained above, in addition, TFT30 for pixel switching Although it has LDD structure as preferably shown in drawing 3 , may have the offset structure which does not drive an impurity into low concentration source field 1b and low concentration drain field 1c, and You may be TFT of the self aryne mold which drives in an impurity by high concentration by using as a mask the gate electrode which consists of a part of scanning-line 3a, and forms the high concentration source and a drain field in self align. According to this operation gestalt, the protection-from-light engine performance can be raised by opening an aperture in data-line 6a and the capacity line 300 in the field which counters a LDD field, an offset field, etc.

[0081] Moreover, although considered as the single gate structure which has arranged one gate electrode of TFT30 for pixel switching among 1d [of high concentration source fields], and high concentration drain field 1e with this operation gestalt, two or more gate electrodes may be arranged among these. Thus, if TFT is constituted above the dual gate or the triple gate, the leakage current of a joint with a channel, the source, and a drain field can be prevented, and the current at the time of OFF can be reduced.

[0082] (The 2nd operation gestalt) Next, the electro-optic device of the 2nd operation gestalt of this invention is explained with reference to drawing 7 . It is the top view which drawing 7 extracts scanning-line 3a in near an aperture, data-line 6a, the capacity line 300, and the junction layer 71 here, and is shown.

[0083] With the above-mentioned 1st operation gestalt, although Apertures 401a and 401b can be opened also in the field which counters channel field 1a', as shown in drawing 7 , by the 2nd operation gestalt, aperture 401a' and 401b' have not opened them in the field which counters channel field 1a' in part. About other configurations, it is the same as that of the case of the 1st operation gestalt mentioned above.

[0084] Therefore, the protection-from-light engine performance to TFT30 can be raised by opening aperture 401a' and 401b' in the capacity line 300 and data-line 6a in the field which counters a channel adjoining field, a source field, and a drain field, without opening an aperture in the capacity line 300 and data-line 6a in the field which counters channel field 1a' in part according to the 2nd operation gestalt. And since gate electrode slack scanning-line 3a is arranged at the channel field 1a' bottom, finally the light which is going to carry out incidence can be reduced to some extent from the upper part by scanning-line 3a to channel field 1a'. Or the light which passes through the upper part of channel field 1a' aslant can be reduced to some extent by scanning-line 3a.

(Deformation gestalt) The comparatively big aperture which reaches even the contact hole puncturing field to which the contact hole 81 which makes 1d of a part of high concentration source fields was punctured as a complete-change form gestalt of the electro-optic device of this invention may be opened in the data line and a capacity line. It may replace with this or, in addition, the comparatively big aperture which reaches even the contact hole puncturing field to which the contact hole 83 which

makes a part of high concentration drain field 1e was punctured may be opened in the data line and a capacity line. Thus, if constituted, generally light may raise the protection-from-light engine performance in leakage, the cone contact hole 81, and the 83 neighborhoods.

[0085] The 1st light-shielding film 23 may consist of multilayers containing the light absorption layer arranged at the side which meets the TFT array substrate 10 as other deformation gestalten of the electro-optic device of this invention. Thus, if constituted, even if a part of light which falls out and goes for the opposite substrate 20 side to aperture 401a or a 401a' list through 401b or 401b' results in the 1st light-shielding film 23, it can carry out absorption removal of the starting light by the light absorption layer of the 1st light-shielding film 23. That is, it can prevent becoming the light of the slant such a light reflects by the 1st light-shielding film 23, and goes to a channel field again.

[0086] furthermore, the field where incident light L0 is irradiated to the light-shielding film 23 on such an opposite substrate 20 at least -- high -- it serves to prevent the temperature rise of an electro-optic device by forming by the film [****]. In addition, the 1st light-shielding film 23 is formed so that it may be located inside the protection-from-light layer which sees superficially preferably and consists of a capacity line 300 and data-line 6a. Thereby, the effectiveness of such protection from light and temperature rise prevention is acquired by the light-shielding film on the opposite substrate 20, without lowering the numerical aperture of each pixel.

[0087] (The whole electro-optic device configuration) The whole electro-optic device configuration in each operation gestalt constituted as mentioned above is explained with reference to drawing 8 and drawing 9 . In addition, drawing 8 is the top view which looked at the TFT array substrate 10 from the opposite substrate 20 side with each component formed on it, and drawing 9 is the H-H' sectional view of drawing 8 R> 8.

[0088] In drawing 8 , on the TFT array substrate 10, the sealant 52 is formed along the edge and the light-shielding film 53 as a frame which specifies the circumference of image display field 10a is formed in parallel to the inside. The data-line drive circuit 101 and the external circuit connection terminal 102 which drive data-line 6a by supplying a picture signal to data-line 6a to predetermined timing are prepared in the field of the outside of a sealant 52 along with one side of the TFT array substrate 10, and the scanning-line drive circuit 104 which drives scanning-line 3a is formed along with two sides which adjoin this one side by supplying a scan signal to scanning-line 3a to predetermined timing. If the scan signal delay supplied to scanning-line 3a does not become a problem, the thing only with one side sufficient [the scanning-line drive circuit 104] cannot be overemphasized. Moreover, the data-line drive circuit 101 may be arranged on both sides along the side of image display field 10a. Furthermore, two or more wiring 105 for connecting between the scanning-line drive circuits 104 established in the both sides of image display field 10a is formed in one side in which the TFT array substrate 10 remains. Moreover, in at least one place of the corner section of the opposite substrate 20, the flow material 106 for taking a flow electrically between the TFT array substrate 10 and the opposite substrate 20 is formed. And as shown in drawing 9 , the opposite substrate 20 with the almost same profile as the sealant 52 shown in drawing 8 has fixed to the TFT array substrate 10 by the sealant 52 concerned.

[0089] In addition, on the TFT array substrate 10, the inspection circuit for inspecting the sampling circuit which impresses a picture signal to two or more data-line 6a to predetermined timing, the precharge circuit which precedes the precharge signal of a predetermined voltage level with a picture signal, and supplies it to two or more data-line 6a respectively, the quality of the electro-optic device concerned at the manufacture middle or the time of shipment, a defect, etc. in addition to these data-line drive circuits 101 and scanning-line drive circuit 104 grade etc. may be formed.

[0090] You may make it connect with LSI for a drive mounted on the TAB (Tape Automated bonding) substrate instead of forming the data-line drive circuit 101 and the scanning-line drive circuit 104 on the TFT array substrate 10 electrically and mechanically through the anisotropy electric conduction film prepared in the periphery of the TFT array substrate 10 with the operation gestalt explained with reference to drawing 9 from drawing 1 above. Moreover, according to the exception of modes of

operation, such as TN (Twisted Nematic) mode, VA (Vertically Aligned) mode, and PDLC (PolymerDispersed Liquid Crystal) mode, and the no MARI White mode / NOMA reeve rack mode, a polarization film, a phase contrast film, a polarizing plate, etc. are respectively arranged in a predetermined direction at the side in which the outgoing radiation light of the side in which the incident light of the opposite substrate 20 carries out incidence, and the TFT array substrate 10 carries out outgoing radiation.

[0091] Since the electro-optic device in the operation gestalt explained above is applied to a projector, the electro-optic device of three sheets will be respectively used as a light valve for RGB, and incidence of the light of each color respectively decomposed through the dichroic mirror for RGB color separation will be respectively carried out to each light valve as incident light. Therefore, with each operation gestalt, the color filter is not prepared in the opposite substrate 20. However, the color filter of RGB may be formed in the predetermined field which counters pixel electrode 9a on the opposite substrate 20 with the protective coat. If it does in this way, the electro-optic device in each operation gestalt is applicable about the color electro-optic device of direct viewing types other than a projector, or a reflective mold. Moreover, a micro lens may be formed so that it may correspond 1 pixel on [one] the opposite substrate 20. Or it is also possible to form a color filter layer in the bottom of pixel electrode 9a which counters RGB on the TFT array substrate 10 by a color resist etc. If it does in this way, a bright electro-optic device is realizable by improving the condensing effectiveness of incident light. Furthermore, the die clo IKKU filter which makes a RGB color using interference of light by depositing the interference layer to which the refractive index of many layers is different on the opposite substrate 20 again may be formed. According to this opposite substrate with a die clo IKKU filter, a brighter color electro-optic device is realizable.

[0092] This invention is not restricted to the operation gestalt mentioned above, and can be suitably changed in the range which is not contrary to the summary or thought of invention which can be read in a claim and the whole specification, and the electro-optic device accompanied by such modification is also contained in the technical range of this invention.

[Translation done.]

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] They are equal circuits established in two or more pixels of the shape of a matrix which constitutes the image display field in the electro-optic device of the 1st operation gestalt of this invention, such as various components and wiring.

[Drawing 2] It is the top view of two or more pixel groups where the TFT array substrate with which the data line in the electro-optic device of the 1st operation gestalt, the scanning line, a pixel electrode, etc. were formed adjoins each other.

[Drawing 3] It is the A-A' sectional view of drawing 2 .

[Drawing 4] It is the top view extracting and showing near an aperture among drawing 2 .
[Drawing 5] It is the C-C' sectional view of drawing 4 .
[Drawing 6] It is the D-D' sectional view of drawing 4 .
[Drawing 7] It is the top view extracting and showing near [in the electro-optic device of the 2nd operation gestalt of this invention] an aperture.
[Drawing 8] It is the top view which looked at the TFT array substrate in the electro-optic device of an operation gestalt from the opposite substrate side with each component formed on it.
[Drawing 9] It is the H-H' sectional view of drawing 8 .
[Description of Notations]
1a -- Semi-conductor layer
1a' -- Channel field
1b -- Low concentration source field
1c -- Low concentration drain field
1d -- High concentration source field
1e -- High concentration drain field
2 -- Insulator layer
3a -- Scanning line
6a -- Data line
9a -- Pixel electrode
10 -- TFT array substrate
11a -- Bottom light-shielding film
12 -- Substrate insulator layer
16 -- Orientation film
20 -- Opposite substrate
21 -- Counterelectrode
22 -- Orientation film
23 -- The 1st light-shielding film
30 -- TFT
50 -- Liquid crystal layer
70 -- Storage capacitance
71 -- Junction layer
75 -- Dielectric film
81, 83, 85 -- Contact hole
300 -- Capacity line
401a, 401b -- Aperture

[Translation done.]

CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law
[Section partition] The 2nd partition of the 6th section
[Publication date] December 24, Heisei 16 (2004. 12.24)

[Publication No.] JP,2002-215066,A (P2002-215066A)
[Date of Publication] July 31, Heisei 14 (2002. 7.31)
[Application number] Application for patent 2001-10576 (P2001-10576)
[The 7th edition of International Patent Classification]
G09F 9/30
G02F 1/1368
H01L 29/786
[FI]
G09F 9/30 349 C
G09F 9/30 338
G02F 1/1368
H01L 29/78 619 B

[Procedure revision]
[Filing Date] January 22, Heisei 16 (2004. 1.22)
[Procedure amendment 1]
[Document to be Amended] Specification
[Item(s) to be Amended] The name of invention
[Method of Amendment] Modification
[The contents of amendment]
[Title of the Invention] An electro-optic device and a projector
[Procedure amendment 2]
[Document to be Amended] Specification
[Item(s) to be Amended] Claim
[Method of Amendment] Modification
[The contents of amendment]
[Claim(s)]
[Claim 1]
It comes to pinch electrooptic material between the 1st and 2nd substrates of a pair,
On said 1st substrate, even if there are few a pixel electrode, thin film transistors connected to this pixel electrode, wiring which the aperture of 1 was able to open in the field which counters at least one of the channel adjoining field of said thin film transistor, a source field, and drain fields while connecting with this thin film transistor and having been arranged on said thin film transistor, and said thin film transistors, it has the wrap bottom light-shielding film for the channel field from the bottom,
On said 2nd substrate, it has the 1st light-shielding film of a wrap for said aperture of 1 from the bottom,
It is the electro-optic device with which at least one side is characterized by the thing of said thin film transistor for which said channel field is covered from the bottom at least among said 1st light-shielding film and said wiring.
[Claim 2]
It comes to pinch electrooptic material between the 1st and 2nd substrates of a pair,
The thin film transistor connected to the pixel electrode and this pixel electrode on said 1st substrate,

While being arranged at said thin film transistor bottom and specifying the non-opening field of each pixel as wiring connected to this thin film transistor partially at least, the channel adjoining field of said thin film transistor, Even if there are few built-in light-shielding films which the aperture of 1 was able to open in the field which counters at least one of a source field and drain fields, and said thin film transistors, it has the wrap bottom light-shielding film for the channel field from the bottom,
On said 2nd substrate, it has the 1st light-shielding film of a wrap for said aperture of 1 from the bottom,
It is the electro-optic device with which at least one side is characterized by the thing of said thin film transistor for which said channel field is covered from the bottom at least among said 1st light-shielding film and said built-in light-shielding film.
[Claim 3]
It is the electro-optic device according to claim 2 characterized by the ability of other apertures to have opened said wiring in the field which is arranged at said thin film transistor bottom, sees superficially for said wiring, and laps with said aperture.
[Claim 4]
The electro-optic device according to claim 3 characterized by the direction located in the bottom among said 1 and other apertures being larger than the direction located in the bottom.
[Claim 5]
Said built-in light-shielding film and said 1st light-shielding film come to contain two or more band-like parts, respectively,
The width of face of the band-like part which constitutes said 1st light-shielding film is an electro-optic device given in any 1 term of claims 2-4 characterized by being narrower than the width of face of the band-like part which constitutes said built-in light-shielding film.
[Claim 6]
Said built-in light-shielding film is an electro-optic device given in any 1 term of claims 2-5 characterized by functioning also as the capacity electrode which constitutes the storage capacitance added to said pixel electrode, or a capacity line.
[Claim 7]
Said built-in light-shielding film is an electro-optic device given in any 1 term of claims 2-6 characterized by including the part which inclines so that it may take for keeping away from said aperture and may become low on said 1st substrate.
[Claim 8]
Said 1st light-shielding film comes to contain two or more band-like parts extended along with said wiring,
The width of face of said band-like part is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-7 characterized by being narrower than the width of face of said wiring.
[Claim 9]
Said wiring is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-8 characterized by including the part which inclines so that it may take for keeping away from said aperture and may become low on said 1st substrate.
[Claim 10]
Said channel adjoining field is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-9 characterized by being a LDD (Lightly Doped Structure) field or an offset field.
[Claim 11]
Let said a part of source field and said a part of drain field be contact hole puncturing fields, respectively,
Said aperture is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-10 characterized by the ability to have opened also in this contact hole puncturing field.
[Claim 12]
Said aperture is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-11 characterized by the ability

to have opened also in the field which counters said channel field.
[Claim 13]
Said aperture cannot be opened in the field which counters said channel field,
An electro-optic device given in any 1 term of claims 1-11 characterized by arranging the gate electrode through gate dielectric film at said channel field bottom.
[Claim 14]
Said 1st light-shielding film is an electro-optic device given in any 1 term of claims 1-13 characterized by consisting of multilayers containing the light absorption layer arranged at the side which meets said 1st substrate.
[Claim 15]
The projector characterized by using the electro-optic device of a publication for any 1 term of claims 1-14 as a light valve.

[Translation done.]

【公開番号】特開２００２－２１５０６６
【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【ＳＴ公報種別】A5
【公開日】２００２年（２００２）７月３１日
【出願番号】特願２００１－１０５７６
【発行日】２００４年（２００４）１２月２４日
【部門区分】第６部門第２区分
【国際特許分類第７版】
G09F 9/30
G02F 1/1368
H01L 29/786
【ＦＩ】
G09F 9/30 349 C
G09F 9/30 338
G02F 1/1368
H01L 29/78 619 B

【手続補正書】
【提出日】２００４年（２００４）１月２２日
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】発明の名称
【補正方法】変更
【補正の内容】

【発明の名称】電気光学装置及びプロジェクタ【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正の内容】

【特許請求の範囲】
【請求項１】
一対の第１及び第２基板間に電気光学物質が挟持されてなり、
前記第１基板上に、画素電極と、該画素電極に接続された薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続されており前記薄膜トランジスタの上側に配置されると共に前記薄膜トランジスタのチャネル隣接領域、ソース領域及びドレイン領域のうち少なくとも一つに対向する領域に一の窓が開けられた配線と、前記薄膜トランジスタの少なくともチャネル領域を下側から覆う下側遮光膜とを備えており、
前記第２基板上に、前記一の窓を上側から覆う第１遮光膜を備えており、
前記第１遮光膜及び前記配線のうち少なくとも一方は、前記薄膜トランジスタの少なくとも前記チャネル領域を上側から覆うことを特徴とする電気光学装置。
【請求項２】
一対の第１及び第２基板間に電気光学物質が挟持されてなり、
前記第１基板上に、画素電極と、該画素電極に接続された薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続された配線と、前記薄膜トランジスタの上側に配置されており各画素の非開口領域を少なくとも部分的に規定すると共に前記薄膜トランジスタのチャネル隣接領域、ソース領域及びドレイン領域のうち少なくとも一つに対向する領域に一の窓が開けられた内蔵遮光膜と、前記薄膜トランジスタの少なくともチャネル領域を下側から覆う下側遮光膜とを備えており、
前記第２基板上に、前記一の窓を上側から覆う第１遮光膜を備えており、

前記第１遮光膜及び前記内蔵遮光膜のうち少なくとも一方は、前記薄膜トランジスタの少なくとも前記チャネル領域を上側から覆うことを特徴とする電気光学装置。

【請求項３】

前記配線は、前記薄膜トランジスタの上側に配置されており、前記配線には、平面的に見て前記窓に重なる領域に他の窓が開けられていることを特徴とする請求項２に記載の電気光学装置。

【請求項４】

前記一及び他の窓のうち上側に位置する方が下側に位置する方より大きいことを特徴とする請求項３に記載の電気光学装置。

【請求項５】

前記内蔵遮光膜及び前記第１遮光膜は夫々、複数の帯状部分を含んでなり、

前記第１遮光膜を構成する帯状部分の幅は、前記内蔵遮光膜を構成する帯状部分の幅よりも狭いことを特徴とする請求項２から４のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項６】

前記内蔵遮光膜は、前記画素電極に付加される蓄積容量を構成する容量電極又は容量線としても機能することを特徴とする請求項２から５のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項７】

前記内蔵遮光膜は、前記第１基板上で前記窓から遠ざかるに連れて低くなるように傾斜する部分を含むことを特徴とする請求項２から６のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項８】

前記第１遮光膜は、前記配線に沿って伸びる複数の帯状部分を含んでなり、

前記帯状部分の幅は、前記配線の幅よりも狭いことを特徴とする請求項１から７のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項９】

前記配線は、前記第１基板上で前記窓から遠ざかるに連れて低くなるように傾斜する部分を含むことを特徴とする請求項１から８のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項１０】

前記チャネル隣接領域は、ＬＤＤ（Lightly Doped Structure）領域又はオフセット領域であることを特徴とする請求項１から９のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項１１】

前記ソース領域の一部及び前記ドレイン領域の一部は夫々、コンタクトホール開孔領域とされており、

前記窓は、該コンタクトホール開孔領域にも開けられていることを特徴とする請求項１から１０のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項１２】

前記窓は、前記チャネル領域に対向する領域にも開けられていることを特徴とする請求項１から１１のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項１３】

前記窓は、前記チャネル領域に対向する領域には開けられておらず、

前記チャネル領域の上側にゲート絶縁膜を介してゲート電極が配置されていることを特徴とする請求項１から１１のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項１４】

前記第１遮光膜は、前記第１基板に対面する側に配置された光吸収層を含む多層膜からなることを特徴とする請求項１から１３のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項１５】

請求項１から１４のいずれか一項に記載の電気光学装置をライトバルブとして用いることを特徴とするプロジェクタ。

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☑ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☑ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☑ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☑ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.